# بسم الله الرحمن الرحيم

الحفظ و الفهم توأمان سياميّان قلبهما واحد ، ففصلهما متعذر ..

هدفنا الأول هو الفهم ومن ثم المتعة

وبالتالي الحفظ .. بمنهجية مميزة

قريباً بالمكتبات كتاب التميز في الأحياء

وعدد غير مسبوق من الأسئلة المميزة

" كتاب التميز في الأحياء "

إعداد محمد خالد زغلول

# الفصل الأول

# الدعامة والحركة



● يُقسَم الدرس كالتالي :

① الدعامة في النبات ② الدعامة في الإنسان

## أولاً الدعامة في النبات :

**الدعامة في النبات** : هي الوسائل والتراكيب التي تدعم النبات ، تقيه ، تحميه ، تحافظ عليه .

أي أن ← أهمية الدعامة في النبات : التدعيم والوقاية والمحافظة على شكل النبات

" **علل** " ضرورة وجود الدعامة في النبات .
* **الإجابة** * لتدعمه ، وتقيه ، وتحميه ، وتحافظ عليه .

### »» أنواع الدعامة في النبات : نوعان هما

الدعامة في النبات
- الدعامة الفسيولوجية ( الوظيفية )
- الدعامة التركيبية

### »» أولاً الدعامة الفسيولوجية :

⌑ **المقصود بها** :

⇦ هي أحد أنواع الدعامة في النبات التي تتناول الخلية نفسها ككل نتيجة انتفاخها وكبر حجمها .

⌑ **كيفية حدوثها** :

① يدخل الماء بالخاصية الإسموزية إلى الفجوة العصارية للخلية .
② يزداد حجم العصير الخلوي فيزداد ضغطه فيضغط على البروتوبلازم ويدفعه للخارج نحو الجدار .
③ يتمدد الجدار لزيادة الضغط الواقع عليه وبذلك تنتفخ الخلية وتصبح ذات جدار متوتر ومن ثم تكتسب الدعامة .

⌑ **أمثلة** :

① انتفاخ ( كبر حجم ) ثمار الفاكهة المنكمشة أو الضامرة عند وضعها في الماء لفترة نتيجة لامتصاصها للماء .
② انكماش وضمور ( زوال انتفاخ وتوتر ) بعض البذور الغضة ( مثل الفول والبسلة ) عند تركها لمدة نتيجة لفقد خلاياها للماء .
③ ذبول وارتخاء سوق وأوراق النباتات العشبية عند الجفاف الشديد للتربة أما عند ري التربة تستعيد السوق استقامتها نتيجة لانتفاخ خلايا أنسجتها الداخلية .

✍ **ملاحظات** ✍

← الدعامة الفسيولوجية دعامة مؤقتة **(علل)** لأنها تعتمد على امتلاء الخلية بالماء وبالتالي أي فقد في الماء يؤدي إلى ضعف أو زوال الدعامة . ( وبالتالي فإن الدعامة الفسيولوجية تتأثر بالجفاف )

← **العلاقة بين الدعامة الفسيولوجية والخاصية الاسموزية** : علاقة طردية حيث عندما يكون الضغط الاسموزي داخل الفجوة العصارية أكبر من الضغط الاسموزي للتربة يؤدي إلى سحب الماء من التربة إلى داخل الفجوة العصارية بالخاصية الاسموزية فيزداد حجمها .

← **العلاقة بين الدعامة الفسيولوجية والفجوة العصارية** : كلما يزداد حجم الفجوة العصارية نتيجة

انتقال الماء إلى داخلها ، كلما يزداد الضغط داخل الخلية مما يجعل الخلية في حالة انتفاخ .

← **الفجوة العصارية** : ⌘ المكان : الخلايا النباتية . ⌘ الوظيفة : مسئولة عن الدعامة الفسيولوجية من خلال تحكمها في امتصاص الماء بالخاصية الاسموزية .

← **استنتج ما يحدث عند** : غياب الفجوة العصارية من نبات : يموت النبات نتيجة فقد الدعامة الفسيولوجية لأنها تعمل على الخلايا ككل وتتحكم في امتصاص الماء من التربة .

" **علل** " وضع ثمرة جافة في الماء يسبب انتفاخ خلاياها

* **الإجابة** * بسبب امتصاص خلايا الثمرة للماء بالخاصية الاسموزية ، فتنتفخ الفجوة العصارية وتضغط على البروتوبلازم للخارج الذي يضغط على الجدار الخلوي من الداخل فتنتفخ الخلايا وتكتسب دعامة فسيولوجية .

" **علل** " ذبول سوق وأوراق النباتات العشبية عندما تعاني من جفاف التربة الشديد فإذا ما رويت التربة استعادت استقامتها .

* **الإجابة** * لأنه في حالة الجفاف يؤدي ذلك إلى فقد الماء من خلايا السوق والأوراق مما يزيل عنها انتفاخها فتذبل وترتخي بينما عند ري التربة فإن الماء الموجود في التربة يدخل إلى الفجوة العصارية لخلايا السوق والأوراق بالخاصية الاسموزية ( وتكمل كيفية حدوث الدعامة )

← **استنتج** : ⊂ **ماذا يحدث عند** : تعرض تربة النبات للجفاف الشديد

* **الإجابة** * ذبول سوق وأوراق النباتات العشبية بسبب خروج الماء من خلايا النبات .

← **استنتج** : ⊂ **ماذا يحدث عند** : ري النبات بعد تعرض تربته للجفاف الشديد

* **الإجابة** * يستعيد النبات استقامته بسبب انتقال الماء من التربة إلى داخل الفجوة العصارية مما يؤدي إلى زيادة كل من الحجم والضغط داخل الخلية والذي يجعل الخلية في حالة انتفاخ

## »» ثانياً الدعامة التركيبية :

⌘ **المقصود بها** :

⇦ هي أحد أنواع الدعامة في النبات التي تتناول زيادة سُمك جدر الخلايا (من الداخل أو الخارج ) أو أجزاء منها وقد تمتد لتشمل مواقع انتشارها .

⌘ **كيفية حدوثها** :

⇦ تترسب مواد صلبة قوية كالسليلوز واللجنين على جدر خلايا النبات أو أجزاء منها وذلك لـ :

① منع فقد الماء من خلالها .
② إكساب الخلايا الصلابة والقوة ( تدعيم النبات ) .
③ زيادة قدرتها على الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية .

أي أن ← الدعامة التركيبية في النبات تحقق أهداف مختلفة . " **علل** "

> نستنتج من ذلك :
> ← أهمية موقع الخلايا الدعامية وأماكن تجمعها وانتشارها : موقع هذه الخلايا وتجمعها وانتشارها يدعم النبات .

" **علل** " تختلف الدعامة التركيبية حسب نوعها والغرض منها وأماكن وجودها وانتشارها .

* **الإجابة** * ( كيفية حدوثها وأهدافها )

⌘ **أمثلة** :

① زيادة سُمك جدر خلايا البشرة خاصة الخارجية منها .
② ترسيب مادة الكيوتين غير المنفذة للماء على جدر خلايا البشرة .
③ إحاطة النبات بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة للماء مرسب فيها مادة السيوبرين .

④ ترسيب مادة السليلوز أو اللجنين في جدر خلايا النبات أو أجزاء منها مثل الخلايا الكولنشيمية والاسكلرنشيمية ( مثل الألياف والخلايا الحجرية ) وذلك ليكسبها صلابة وقوة .

**ملاحظات**

← الدعامة التركيبية دعامة دائمة (مستمرة) **(علل)** لأنها تعتمد على ترسيب مواد صلبة كالسليلوز واللجنين في جدر الخلايا أو أجزاء منها بشكل دائم ، ولأنها تدخل ضمن التركيب الأساسي للنبات كالنسيج الاسكلرنشيمي والكولنشيمي (وبالتالي فإن الدعامة التركيبية لا تتأثر بالجفاف)

← المواد التي تترسب في جدر الخلايا النباتية **لتحول دون منع الماء** هي الكيوتين والسيوبرين

← تكتسب جدر الخلايا النباتية **الصلابة** إذا ترسب فيها السليلوز واللجنين .

← **الخلايا الكولنشيمية** يترسب في جدرها مادة السليلوز أما **الخلايا الاسكلرنشيمية** يترسب في جدرها مادة اللجنين ، بينما تتدعم **جدر الأوعية** في النبات بمادة اللجنين .

← **وظيفة الألياف والخلايا الحجرية** : تدعيم الأجزاء النباتية .

← **وظيفة الخلايا الفلينية** : منع نفاذ الماء من النبات .

← **وظيفة الأنسجة الكولنشيمية** : توفير الدعامة للنبات .

← **وظيفة الأنسجة الإسكلرنشيمية** : تدعيم النبات

← **من أمثلة الدعامة التركيبية في النبات** :

- الخلايا الكولنشيمية وهي خلايا غلظت أركانها بمادة السليلوز وهي مادة صلبة .
- الخلايا الاسكلرنشيمية وهي نوعان :① ألياف بها مادة اللجنين ② خلايا حجرية .

← ( **مصطلح علمي** ) :

* نوع من الأنسجة الدعامية توجد في الخلايا الليفية والحجرية
(الأنسجة الكولنشيمية والاسكلرنشيمية)

* نباتات تذبل وترتخي أثناء الجفاف وتستعيد استقامتها نتيجة انتفاخ خلاياها إذا ما رويت بالماء وتعتبر مثالا للدعامة الفسيولوجية .          ( النباتات العشبية )

← **العلاقة بين الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية** : الدعامة التركيبية تحافظ على الدعامة الفسيولوجية للنبات كالكيوتين والفلين واللذان يمنعان فقد الماء .

← تعتمد الدعامة الفسيولوجية على الخاصية الاسموزية ، بينما تعتمد الدعامة التركيبية على ترسيب بعض المواد في جدران الخلية .

← **العلاقة بين الدعامة التركيبية ومادة الكوتين في النبات** : وجود طبقة الكيوتين تجعل خلايا النبات الخارجية تتحمل مسئولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية .

← **العلاقة بين الدعامة التركيبية والسليلوز واللجنين في النبات** : ترسيب بعض المواد مثل اللجنين والسليلوز على جدران الخلايا النباتية يكسبها صلابة وقوة ويحول دون فقد الماء من خلالها .

← **وجه الشبه بين مادتي الكيوتين واللجنين** : كلاهما يمثل دعامة تركيبية .

← **وجه الشبه بين الخلايا الكولنشيمية والإسكلرنشيمية** : كلاهما أهم وظائفه الدعم والتقوية للنبات .

" **علل** " ← بشرة ورقة النبات مغطاة بمادة الكيوتين . * **الإجابة** * لمنع فقد الماء من خلالها .

" **علل** " يزداد ترسيب السليلوز أو اللجنين في جدر خلايا بشرة الساق في النبات

* **الإجابة** * لتكسبها دعامة تركيبية دائمة وحتى يكسب النبات صلابة وقوة ويحافظ على أنسجته الداخلية ويمنع نفاذ الماء من خلالها .

" **علل** " ← تعتبر الأنسجة الكولنشيمية والإسكلرنشيمية دعامية للنبات .

* **الإجابة** * لأنه يترسب على جدر هذه الخلايا السليلوز في الخلايا الكولنشيمية واللجنين في الخلايا الإسكلرنشيمية مما يكسبها القوة والصلابة .

## تدريب اختبر فهمك رقم (1) :

**اختر الإجابة الصحيحة :**

① تكتسب جدر الخلايا النباتية الصلابة والقوة إذا ترسب فيها ...............
( الكيوتين – السيوبرين – السليلوز – جميع ما سبق ) ( مصر 97 ، 99 ، 00 )

② تكتسب جدر الخلايا الكولنشيمية والاسكلرنشيمية الصلابة إذا ترسب فيها ........
( الكيوتين – السيوبرين – السليلوز – جميع ما سبق )

③ تكتسب جدر الخلايا النباتية إذا ترسب فيها .......................
( الكيوتين – السيوبرين – السليلوز فقط – السليلوز واللجنين )

④ تكتسب جدر الخلايا النباتية الصلابة إذا ترسب فيها .....................
( السيوبرين – الكيوتين – السليلوز – اللجنين – جميع ما سبق )

⑤ تكتسب جدر الخلايا الاسكلرنشيمية الصلابة إذا ترسب فيها ...............
( الكيوتين – السيوبرين – اللجنين – جميع ما سبق )

⑤ تكتسب جدر الخلايا الاسكلرنشيمية الصلابة إذا ترسب فيها ...............
( الكيوتين – السيوبرين – اللجنين – جميع ما سبق )

⑥ تحدث الدعامة التركيبية عندما يرسب النبات في خلاياه ...............
( الكيوتين – السيوبرين – السليلوز – جميع ما سبق ) .

### إجابة التدريب

| | | |
|---|---|---|
| 1- السليلوز | 2- السليلوز | 3- السليلوز واللجنين |
| 4- السليلوز | 5- اللجنين | 6- جميع ما سبق |

**للمتفوقين : هل يمكن أن تتواجد الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية في نبات واحد ؟ فسر إجابتك** **فكر وتأكد من إجابتك في آخر الدرس**

## »» ثانياً الدعامة في الإنسان :

**مقدمة للفهم :** ( يمتلك الإنسان كغيره من الفقاريات هيكلاً داخلياً ، يتكون من عظام ترتبط معاً ، وغضاريف ، وأربطة ، وأنسجة ضامة أخرى تثبتها . ويقوم بوظائف عدة ، فهو يوفر الحماية لبعض أعضاء الجسم ، ويتآزر مع الجهاز العضلي والعصبي في حركته . فما وظائف الجهاز الهيكلي ؟ وما أقسامه ؟ وما أسماء العظام المكونة له ؟ وما أنواع المفاصل وتركيبها ؟ )

## الجهاز الهيكلي في الإنسان :

⇦ **أهميته** : هو المسئول عن تدعيم جسم الإنسان .

⇦ **تركيبه** : يتكون من :

(1) العظام ( الهيكل العظمي )　(2) الغضاريف　(3) المفاصل
(4) الأربطة　(5) الأوتار

»» **وظائفه** : يقوم الجهاز الهيكلي في الإنسان بعدة وظائف :

① **الدعامة** : يعطي الجهاز الهيكلي الشكل العام للجسم .

② **الحماية** : تعمل العظام على حماية بعض الأعضاء الداخلية ، فمثلاً تحمي الجمجمة الدماغ

③ **الحركة** : يساعد على حركة الجسم .

" **علل** "للجهاز الهيكلي أهمية كبيرة في جسم الإنسان .
* **الإجابة** * لأنه مسئول عن تدعيم جسم الإنسان .

## » أولاً الهيكل العظمي (العظام) :

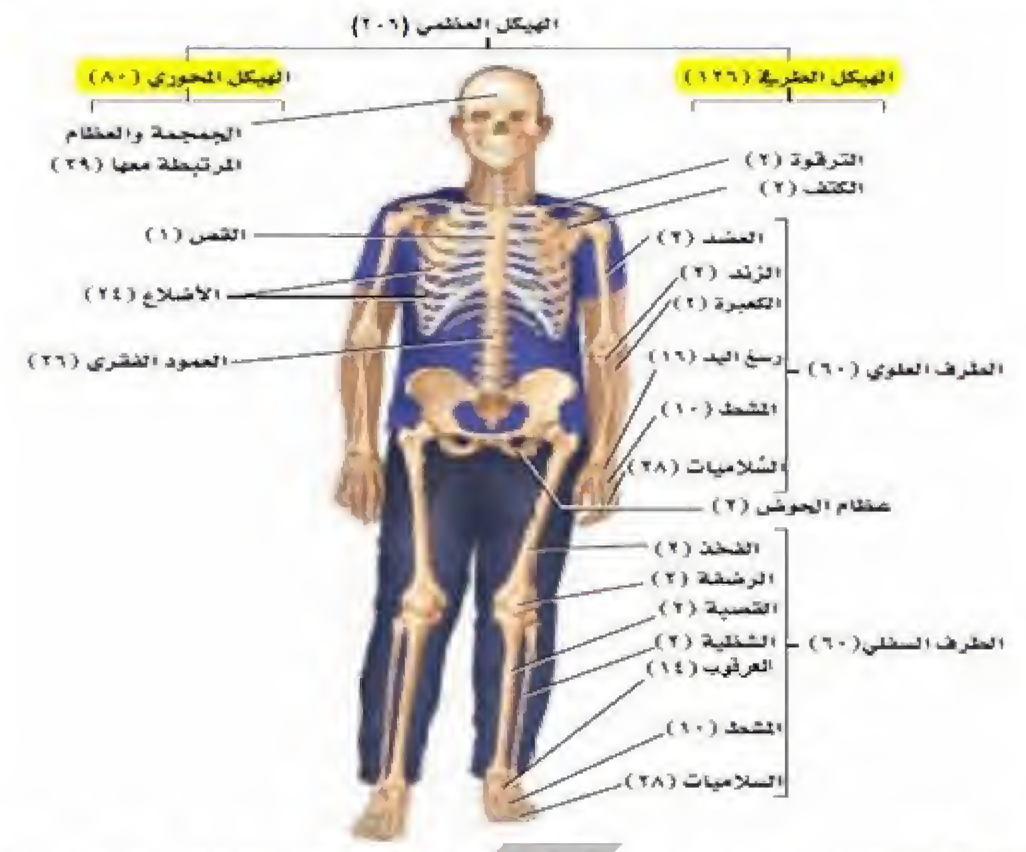
⇦ **وظائفه** :

①قاعدة صلبة ترتكز عليها العضلات .
② تدعم الجسم وتعطيه شكله .
③ تحمي الأعضاء الداخلية .

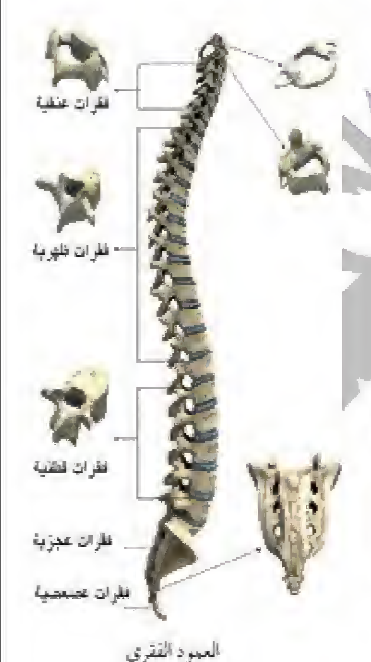
⇦ **أقسامه** : يتكون الهيكل العظمي من **قسمين رئيسين** كالتالي :




⇦ **عددها** : يبلغ عدد عظام الهيكل العظمي في الإنسان **206** عظمة ، ولكل عظمة شكل وحجم يناسبان الوظيفة التي تقوم بها ، كما موضح بالشكل التالي :




**أولاً الهيكل المحوري** : **يتكون من جميع الأجزاء العظمية التي تكون المحور الوسطي ، ويشمل ثلاثة أجزاء هي** : ① العمود الفقري ② الجمجمة ③ القفص الصدري




## »» أولاً : العمود الفقري :

⇦ يعتبر العمود الفقري محور الهيكل العظمي .

⇦ يتكون العمود الفقري من **33** فقرة تختلف في الشكل ( **" علل "** ) لتلائم مكان وجودها وتقسم إلى **5** مجموعات كالتالي :

**7 فقرات عنقية** : ذات حجم متوسط

**12 فقرة ظهرية ( صدرية )** : حجمها أكبر من العنقية .

**5 فقرات قطنية ( بطنية )** : أكبر الفقرات حجما وتواجه تجويف البطن

**5 فقرات عجزية** : عريضة ومفلطحة وملتحمة معاً ( تشكل عظماً واحداً هو العجز )

**4 فقرات عصعصية** : صغيرة الحجم وملتحمة معاً ( تلتحم لتشكل عظماً واحداً هو العصعص )

**ملاحظات**

← **الفقرة العظمية** هي الوحدة البنائية للعمود الفقري .
← عدد الفقرات غير الملتحمة ( المتمفصلة ) ( المنفصلة ) والمتحركة = 24 بينما عدد الفقرات الملتحمة وغير المتحركة = 9 ( 5 عجزية و 4 عصعصية ) .
← عدد **عظام** العمود الفقري 26 عظمة لأن الفقرات العجزية تحسب كعظمة واحدة وأيضاً الفقرات العصعصية لأنها ملتحمة ، وتختلف هذه العظام في الشكل والحجم لاختلاف وظائفها .
( أي أنه إذا قسم العمود الفقري إلى أجزاء منفصلة وأخرى متصلة فإن عدد أجزاءه 26 جزء )
← **وجه الشبه بين الفقرات القطنية والفقرات العجزية** : كل منهما عددها 5 فقرات
← **وجه الشبه بين الفقرات العجزية والعصعصية** : كل منها فقرات ملتحمة .
← **العجز** : خمس فقرات ملتحمة وعريضة ومفلطحة تلي الفقرات القطنية في العمود الفقري
← **العصعص** : أربع فقرات صغيرة الحجم وملتحمة معاً في أسفل العمود الفقري
← **الفقرة العنقية الأولى** : تستند عليها عظام الجمجمة .
" **علل** " تختلف الفقرات في الشكل عن بعضها البعض .
* **الإجابة** * لتلائم مناطق وجودها في الجسم ( ثم تذكر أماكن وجود كل فقرة ) .

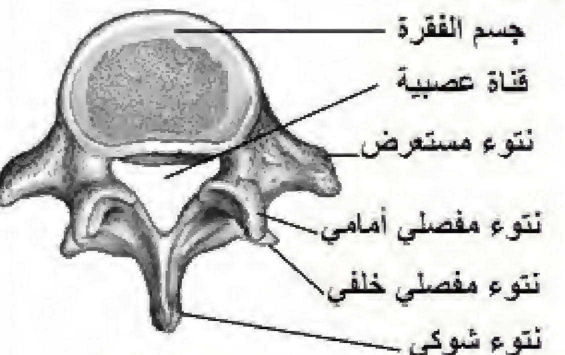
**سؤال من النموذج التجريبي 2014 : اختر الإجابة الصحيحة :**
○ حجم الفقرة رقم 20 بالنسبة لحجم الفقرة رقم 19 من فقرات العمود الفقري للإنسان يكون ..
( أصغر منها – مساوي لها – أكبر منها قليلا – أكبر منها كثيرا )
التفسير : حتى تتمكن الفقرة رقم 19 من التمفصل مع الفقرة رقم 20
○ حجم الفقرة رقم 20 بالنسبة لحجم الفقرة رقم 30 من فقرات العمود الفقري للإنسان يكون ..
( أصغر منها – مساوي لها – أكبر منها قليلا – أكبر منها كثيرا )
التفسير : الفقرة رقم 20 تتبع الفقرات القطنية أكبر الفقرات والفقرة رقم 30 تتبع الفقرات العصعصية صغيرة الحجم .

**للمتفوقين : بعد إمعانك في الرسم الخاص بالعمود الفقري ، ما هي الفقرات التي تكون الطرف الخلفي للعمود الفقري ؟**

**فكر وتأكد من إجابتك في آخر الدرس**

**»» تركيب الفقرة العظمية :**

⌑ **جسم الفقرة** : الجزء الأمامي السميك
⌑ **النتوءان المستعرضان** : زائدتان عظميتان ، يتصلان بجسم الفقرة من الجانبين .
⌑ **الحلقة الشوكية** : حلقة عظمية ، تتصل بجسم الفقرة من الخلف وبها قناة عصبية يمتد من خلالها الحبل الشوكي ولحماية النخاع الشوكي .
⌑ **النتوء الشوكي** : زائدة خلفية مائلة إلى أسفل تحملها



الفقرة العظمية

الحلقة الشوكية .

⌘ نتوءان مفصليان أماميان نتوءان مفصليان خلفيان .

| ✍ ملاحظات ✍ |
|---|
| ← **تذكرأن** : جميع الفقرات منفصلة ما عدا الفقرات العجزية والعصعصية ملتحمة .<br>← أهمية أن الفقرات منفصلة : ( " **علل** " )<br>① لتسهل حركة الجسم للأمام والخلف والجانبين .<br>② لتكون فيما بينها مفاصل تسمح بحرية الحركة<br>← توجد قناة عصبية في الفقرات العظمية : ( " **علل** " ) ليمر منها الحبل الشوكي .<br>← **أهمية القناة العصبية في الفقرات** : يمر من خلالها الحبل الشوكي .<br>←**الحلقة الشوكية**:المكان : توجد في الفقرات الظلمية ، الوظيفة :يمر من خلالها الحبل الشوكي |

» **اتصال العمود الفقري بباقي أجزاء الهيكل العظمي** :

⇦ يتصل العمود الفقري بباقي أجزاء الهيكل العظمي حيث :

- يتصل طرفه العلوي بالجمجمة عن طريق الفقرات العنقية .
- يتصل في منطقة الصدر بـ : ⌘ القفص الصدري عن طريق عظام الكتف .
  ⌘ الطرفين العلويين عن طريق عظام الكتف .
- يتصل طرفه السفلي بالطرفين السفليين بواسطة عظام الحوض .

» **أهمية العمود الفقري** : ( " **علل** " )

① يعمل العمود الفقري كدعامة رئيسية للجسم . ② حماية الحبل الشوكي .

③ يساعد في حركة الرأس والنصف العلوي من الجسم .

» **الملائمة الوظيفية للفقرة العظمية** : ( " **علل** " الفقرة تتكيف مع أداء عملها )

① بكل فقرة نتوءان مفصليان أماميان وآخران خلفيان لتتمفصل مع سابقتها واللاحقة لها .

② يمر بالقناة العصبية الحبل الشوكي لحمايته ③ الجزء الأمامي سميك للتدعيم

| ← ( **مصطلح علمي** ) :عظام تربط العمود الفقري بالقفص الصدري والطرفين العلويين في منطقة الصدر . ( عظام الكتف ) |
|---|

## تدريب اختبر فهمك رقم (2) :

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة :**

① الفقرة الظهرية الثالثة تمثل الفقرة رقم .......... في العمود الفقري .
( 30 / 22 / 10 / 3 )

② الفقرة القطنية المتوسطة تمثل الفقرة رقم .......... في العمود الفقري .
( 30 / 22 / 10 / 3 )

③الفقرة العنقية المتوسطة تمثل الفقرة رقم .......... في العمود الفقري .
( 7 / 5 / 4 / 3 )

④ الفقرة العجزية المتوسطة تمثل الفقرة رقم .......... في العمود الفقري .
( 28 / 27 / 26 / 25 )

⑤ كل مما يلي من الفقرات المتمفصلة ما عدا ...............
( القطنية / العجزية / الصدرية / العنقية )

⑥ يتكون العمود الفقري في الإنسان من ........... فقرة **منفصلة** .
( 24 / 12 / 23 / 33 )

**السؤال الثاني : حدد رقم ونوع الفقرة المناسبة لكل حالة من الحالات الآتية :**

① أول فقرة تقابل تجويف البطن ( أول فقرة بطنية ) .
② الفقرة المنصفة لتجويف البطن .
③الفقرة المنصفة لعنق الإنسان .
④الفقرة التي تلامس الجمجمة .

**إجابة التدريب رقم (2) :**

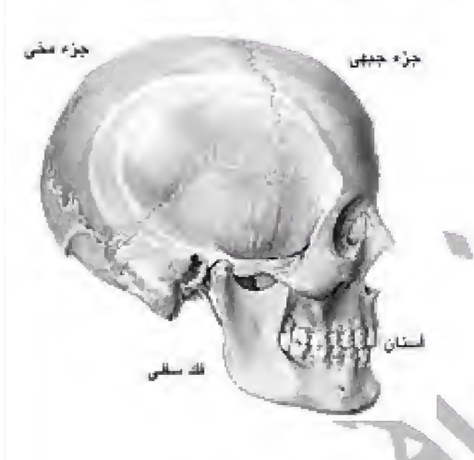
إجابة السؤال الأول :

1 - 10 2- 22 3- 4 4 – 27
5- العجزية ( لأنها ملتحمة ) 6 – 24

إجابة السؤال الثاني :

1- ( الفقرة رقم 20 ) 2- ( الفقرة رقم 22 ) 3- ( الفقرة رقم 4 ) 4- ( الفقرة رقم 1 )

## »» ثانياً : الجمجمة : عبارة عن




⇦ علبة عظمية تتكون من جزئين :
⌘ الجزء الخلفي ( المخي ) .
⌘ الجزء الأمامي ( الوجهي ) ( الجبهي ) .

**» الجزء الخلفي :**

⇦ يتكون من 8 عظام تتصل ببعضها اتصالا متينا عند أطرافها المسننة وتشكل هذه العظام تجويفاً يستقر فيه المخ لحمايته .
( لذلك بالرغم من أنه يتكون من 8 عظام يعتبر جزءاً واحداً )

⇦ يوجد بمؤخرة هذا الجزء **ثقب كبير** يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي .

**» الجزء الأمامي ( الجبهي ) (الوجهي )**

⇦ يشمل هذا الجزء عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس ( الأذنان – العينان – الأنف )

**✍ ملاحظات ✍**

← الجمجمة تحمي بداخلها المخ ( الدماغ ) .
← يبلغ عدد مواضع أعضاء الحس 6 مواضع ( الأذنان والعينان والأنف والفم )
← **استنتج ( مصطلح علمي ) :**
✍ مجموعة العظام التي تحمي الدماغ من الصدمات ( عظام الجمجمة )
✍ مجموعة من العظام التي تحمي الجمجمة . ( الأطراف المسننة )
(الحماية هنا في أنها متصلة ببعضها اتصالا متينا بواسطة أطرافها المسننة ) .
← **الثقب الكبير** : ⌘ المكان : مؤخرة الجزء المخي من الجمجمة
⌘ الوظيفة : يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي .

← **عظام الجزء الجبهي** : ⌘ المكان : الجزء الأمامي من الجمجمة
⌘ الوظيفة : بها مواضع أعضاء الحس ( الأذنان والعينان والأنف ) وذلك لحمايتها كما يشتمل على عظام الوجه والفكين .

← **وجه الشبه بين الثقب الكبير والقناة العصبية في العمود الفقري** : كلاهما يمر منه الحبل الشوكي

» **الملائمة الوظيفية للجمجمة** : ( **استنتج** )

① الجزء الأمامي به مواضع أعضاء الحس ( الأذنان والعينان والأنف ) .
② يوجد الفكين التي تحمل الأسنان .
③ كما يوجد عظام الجزء المخي المتصلة ببعضها اتصالاً متيناً عند أطرافها المسننة بما يوفر الحماية الكاملة للمخ من الصدمات .
④ في قاع الجزء المخي ثقب كبير يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي .

**للاطلاع فقط** : ○ هناك سبع عظام في الجمجمة لا تحسب ضمن الهيكل العظمي .
○ عدد عظام الجزء الأمامي 14 عظمة وبالتي عدد عظام الجمجمة 22 عظمة


القفص الصدري

## »» ثالثا القفص الصدري : عبارة عن

⇦ علبة مخروطية الشكل تقريبا تتصل من :
⌘ الأمام بعظمة القص
⌘ الخلف بالفقرات الظهرية ( بين جسم الفقرة ونتوءها المستعرض ) .

⇦ **تركيبه** : **يتكون من** ( 12 **زوجاً من الضلوع** ، **وعظمة القص** ) **كالتالي** :

✸ **12 زوج من الضلوع** ، هي كالتالي :
☜ العشرة أزواج الأولى منها : تصل بين الفقرات الظهرية وعظمة القص .
☜ الزوجان الأخيران ( الزوجان رقم 11 و 12 ) قصيران يتصلان بالفقرات الظهرية ولا يتصلان بعظمة القص نهائياً لذا تسمى الضلوع العائمة .

✸ **عظمة القص** :

← **تعريفها** : عظمة مفلطحة ومدببة من أسفل ، جزؤها السفلي غضروفي ، يتصل به العشرة أزواج الأولى من الضلوع من الأمام وتوجد في وسط الصدر .
← **مكان عظمة القص** : في مقدمة القفص الصدري ( وسط الصدر )
← **أهميتها** : يتصل بها العشرة أزواج الأولى من الضلوع من الأمام .

✍ يتكون **هيكل** القفص الصدري من من ارتباط الضلوع مع عظم القص من الأمام ، والفقرات الظهرية من الخلف أي يتكون من 37 عظمة .

" **علل** " وجود عظمة القص في مقدمة القفص الصدري .
* **الإجابة** * حتى يتصل بها العشرة أزواج الأولى من الضلوع من الأمام .
← **وجه الشبه بين عظمة القص والفقرات الظهرية** : كلاهما تتصل به الضلوع
← **وجه الشبه بين عظمة القص والفقرات العجزية** : كلاهما مفلطح الشكل

» **وظيفة القفص الصدري** :

① له دور أثناء عملية التنفس حيث تتحرك الضلوع أثناء :

⌘ عملية الشهيق : تتحرك الضلوع إلى الأمام والجانبين ( " **علل** " ) لتزيد من اتساع التجويف الصدري .

⌘ عملية الزفير : تتحرك الضلوع عكس ما تم في عملية الشهيق .

② يحمي القلب والرئتين .

" **علل** " يزداد حجم التجويف الصدري أثناء عملية الشهيق .

* **الإجابة** * لأن الضلوع تتحرك للأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري .

" **علل** " للضلوع وظيفة تنفسية . * **الإجابة** * لأنها تتحرك أثناء الشهيق إلى الأمام والجانبين لتزيد من اتساع التجويف الصدري .وأثناء عملية الزفير تتحرك عكس ما تم في عملية الشهيق

" **علل** " تسمية الزوجين الأخيرين من الضلوع بالضلوع العائمة

* **الإجابة** * لأنها لا تتصل من الأمام بعظمة القص

○ للمتفوقين : **الملائمة الوظيفية لعظمة القص** : تفلطحها يؤدي لزيادة المكان التي تشغله وبالتالي زيادة حماية القلب والرئتين .

▲▲ **الضلع** ▲▲ : هو عظمة مقوسة تنحني إلى أسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة العظمية ونتوءها المستعرض . **مكان الضلوع** : القفص الصدري .

← تتمفصل الضلوع من الخلف مع الفقرات الظهرية ، أما من الأمام فتتصل مع عظم القص باستثناء ضلعين من كل جهة تسمى الضلوع العائمة

✍ **ملاحظات** ✍

عدد عظام القفص الصدري = 25 عظمة ( 24 ضلع + عظمة القص )

← عدد عظام هيكل القفص الصدري = 37عظمة (24 ضلع و 12 فقرة ظهرية وعظمة القص)

✍اختر الإجابة الصحيحة : يتكون **هيكل** القفص الصدري من عظام ...............

( الضلوع فقط – القص فقط – الفقرات الظهرية فقط – الضلوع والقص والفقرات الظهرية )

← النتوء المستعرض : ⌘ المكان : يوجد في الفقرات العظمية ويتصلان بالفقرة العظمية والضلوع ، ⌘الوظيفة : يتصل من خلاله الضلع بالقفص الصدري ( حيث تتصل بالضوع من الخلف أي تربط الضلوع بالعمود الفقري )

← ( **مصطلح علمي** )

* مكان اتصال الضلع بالفقرة الظهرية . ( النتوء المستعرض )

* عظام رفيعة مقوسة ترتبط بالفقرات الظهرية من الخلف وبعظمة القص من الأمام ( الضلوع )

← **الضلوع العائمة** : هي الزوجان الأخيران من ضلوع القفص الصدري وهما زوجان قصيران لا يتصلان بعظمة القص

← الفقرات الظهرية عددها 12 فقرة منفصلة ( من الفقرة رقم 8 إلى الفقرة 19 ) يتصل بها 12 زوج من الضلوع من الجانبين وبالتالي تكون أول فقرة تتصل بضلع عائم هي الفقرة رقم 18

← عدد الضلوع المتصلة بعظمة القص = 20 ضلع ( 10 أزواج ) ، بينما عدد الضلوع التي لا تتصل بالقص ( الضلوع العائمة ) = 4 ضلوع ( زوجان )

" **علل** " زوجي الضلوع رقم 11 ، 12 أكثر حرية في الحركة من الضلوع العشرة الأولى في القفص الصدري .

* **الإجابة** * بسبب عدم اتصالهما بالقص من الأمام .

× الملائمة الوظيفية للقفص الصدري : ( استنتج بنفسك )

← **أوجه الشبه بين العمود الفقري والجمجمة والقفص الصدري** :

* كل منهم ينتمي إلى الهيكل العظمي المحوري

* كل منهم يحمي بعض الأعضاء : العمود الفقري يحمي الحبل الشوكي ، الجمجمة تحمي المخ ، القفص الصدري يحمي القلب والرئتين

## تدريب اختبر فهمك رقم (3) :

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة :**

① عدد الضلوع التي تتصل بالفقرات ........... ضلع .
( 2 / 4 / 20 / 24 )

② عدد الضلوع التي تتصل بعظمة القص ......... ضلع .
( 2 / 4 / 20 / 24 )

③ عدد الضلوع التي لا تتصل بالفقرات ........... ضلع .
( 0 / 4 / 20 / 24 )

④ عدد الضلوع التي لا تتصل بعظمة القص ......... ضلع .
( 4 / 20 / 24 )

⑤ تتصل الضلوع العائمة بالفقرات رقم ......... ضلع .
( 11 ، 12 / 18 ، 19 / 23 ، 24 / 32 ، 33 ) .

**السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي :**

① اتجاه حركة الضلوع أثناء الشهيق .

② منطقة اتصال عظام الضلوع من الناحية الظهرية .

③ منطقة اتصال عظام الضلوع من الناحية البطنية .

**السؤال الثالث : حدد رقم ونوع الفقرة المناسبة لكل حالة من الحالات الآتية :**

① أول فقرة تتصل بضلع عائم .

② آخر فقرة تتصل بضلع عائم .

③ أول فقرة تتصل بضلع مثبت .

**للمتفوقين : علل : من أهمية العمود الفقري أنه يحافظ على القلب والرئتين**

**للمتفوقين : علل : الفقرات القطنية تمتلك نطاق حركة أكبر من الفقرات الظهرية**

**فكرْ وتأكد من إجابتك في آخر الدرس**

## »» ثانياً الهيكل الطرفي : يتكون من

① الحزام الصدري والطرفان العلويان ② الحزام الحوضي والطرفان السفليان

**وظيفة الأحزمة** : تعمل على ربط واتصال الأطراف بالهيكل المحوري

" علل " وجود الأحزمة عند اتصال أطراف الحيوان بهيكله المحوري .

* الإجابة * لكي تعمل على ربط واتصال الأطراف بالهيكل المحوري .

← ( مصطلح علمي )

✍ تراكيب في الهيكل الطرفي تصل بين الأطراف والهيكل المحوري .
( الحزامين الصدري والحوضي )

## »» أولاً : الحزام الصدري والطرفان العلويان :

### (أ) الحزام الصدري :

⇦ **وظيفته** : يصل القفص الصدري (هيكل محوري ) بعظام الطرف العلوي ( هيكل طرفي ) .

⇦ **تركيبه** : يتكون من نصفين متماثلين يتركب كل نصف منهما من :

⌑ **عظمة لوح الكتف** : عظمة ظهرية (خلفية ) طرفها الداخلي ( ناحية الظهر ) عريض والخارجي مدبب به نتوء تتصل به الترقوة والتجويف الأروح .

⌑ **عظمة الترقوة** : عظمة باطنية ( أمامية ) رفيعة تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الجانب بعظمة لوح الكتف .

الحزام الصدري

" علل " عظمة الترقوة سهلة الكسر أما عظمة لوح الكتف صعبة الكسر .

* الإجابة * لأن عظمة الترقوة أمامية ورفيعة فسهلة الكسر أما عظمة لوح الكتف ظهرية وطرفها الداخلي عريض .

" علل " عظمة لوح الكتف تلائم وظيفتها .

* الإجابة * لأن طرفها الداخلي مدبب به نتوء تتصل به الترقوة والتجويف الأروح .

← لاحظ من الرسم : عظمتا الترقوة تتصل بعظمة القص من الناحية العلوية ، وبالتالي يكون عدد العظام التي تتصل بعظمة القص = 22 ( 20 ضلع وعظمتا الترقوة ) .

⌑ **التجويف الأروح** : تجويف يوجد عند الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف ويستقر فيه رأس عظمة العضد مكونا المفصل الكتفي .

✍ **أهمية التجويف الأروح** : تبيت فيه رأس عظمة العضد ويتكون عن ذلك مفصل الكتف .

" علل " وجود التجويف الاروح في عظام الحزام الصدري .

* الإجابة * لكي تبيت فيه رأس عظمة العضد ويتكون عن ذلك مفصل الكتف .

**استنتج** : ماذا يحدث عند غياب التجويف الأروح من عظمة لوح الكتف .

* الإجابة * لا تستقر رأس عظمة العضد فيه ، ويصبح العضد ملتحم مع لوح الكتف ولم يتكون المفصل الكتفي مما يعيق حركة الطرفين العلويين .

**ملاحظات**

← **المفصل** : هو مكان التقاء عظمتين أو أكثر .

← **المفصل الكتفي** : هو التقاء رأس عظمة العضد مع عظام لوح الكتف ويوجد في عظام الكتف وهو مفصل واسع الحركة .

" **علل** " تسهم عظمة الترقوة في تكوين مفصل الكتف

* **الإجابة** * لأنها تتصل من الخلف بعظمة لوح الكتف

← **الحزام الصدري** : هو تركيب يتكون من لوح الكتف به نتوء تتصل به الترقوة متصلة بأعلي بالقص والطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف تستقر به عظمة العضد مكونة المفصل الكتفي

← يتكون الحزام الصدري من عظمتي الترقوة في الأمام وعظمتي لوح الكتف في الخلف والتجويف الأروح .

← **لوح الكتف** : ⌘ المكان : عظمة ظهرية توجد في الحزام الصدري .

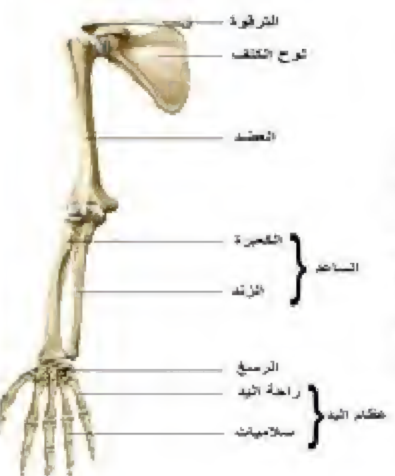
⌘ الوظيفة : يشترك مع رأس عظمة العضد في تكوين المفصل الكتفي ، يشترك مع عظمة الترقوة والقفص الصدري في ربط الطرف العلوي بالعمود الفقري .

← **الترقوة** : ⌘ المكان : عظمة باطنية تتصل من الأمام بعظمة القص ومن الجانب بعظمة لوح الكتف . ⌘ الوظيفة : تربط عظمة لوح الكتف بعظمة القص .

← **التجويف الأروح** : ⌘ المكان : الطرف الخارجي لعظمة لوح الكتف ( أي يوجد في عظام الكتف )

⌘ الوظيفة : يستقر فيه رأس عظمة العضد مكوناً المفصل الكتفي .

← تتصل عظمة الترقوة بالعضد عن طريق عظام الكتف .



الطرف العلوي

## »» الطرفان العلويان ( الأماميان ) : يتكون كل طرف من :

( **العضد ثم الساعد ثم الرسغ ثم اليد** ) كالتالي :

⇦ **عظمة العضد** : عظمة طويلة تصل عظام الساعد بلوح الكتف .

⇦ **عظمتي الساعد** : هما

⌘ **الزَّند** : يحتوي طرفها العلوي على تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي العضد

⌘ **الكُعبُرة** : أصغر حجماً من الزند ، وتتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة .

⇦ **الرسغ** : يتكون من 8 عظام قصيرة في صفين يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة ولا يتصل بالزند وطرفها السفلي بعظام راحة اليد .

⇦ **راحة اليد ( الأمشاط )** : تتكون من 5 أمشاط رفيعة مستطيلة تؤدي إلى عظام الأصابع الخمسة التي يتكون كل منها من 3 سلاميات رفيعة ما عدا الإبهام فيتكون من سلاميتين فقط .

" **علل** " يوجد بالطرف العلوي للزند تجويف خاص

* **الإجابة** * لكي تستقر فيه النتوء الداخلي لعظمة العضد عند مفصل الكوع

**استنتج** : ماذا يحدث عند اختفاء التجويف الموجود بالطرف العلوي للزند

* **الإجابة** * لا يستقر النتوء الداخلي لعظمة العضد بالزند ولأصبحوا عظمة واحدة بدون تمفصل
← **لاحظ** : تتكون اليد من :
* عظام راحة اليد وتسمى الأمشاط
* عظام الأصابع وتسمى السلاميات
← للتسهيل عند كتابة البيانات على الرسم : عظمة الكعبرة مواجهة للإبهام

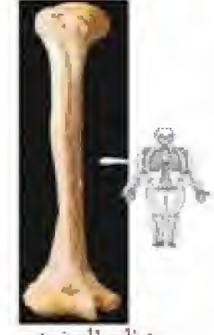
**ملاحظات**

← عدد عظام اليد = 19 عظمة ( 14 سلامية و 5 أمشاط )
← عدد عظام الطرف العلوي في الإنسان = 30 عظمة
← عدد عظام الطرف العلوي وما يتصل به من الحزام الصدري = 32 عظمة .
← العظام التي تتكون من 8 عظام هي رسغ اليد و الجزء المخي للجمجمة .
← موضع كل من :
عظمة الزند : في عظام الساعد في الطرف العلوي وتتصل من أعلى بعظمة العضد ومن أسفل بعظمة الكعبرة .
عظمة الكعبرة : في عظام الساعد في الطرف العلوي وتتصل من أعلى بعظمة الزند ومن أسفل بالطرف السفلي لراحة اليد .
← ( **مصطلح علمي** )
* عظمة يوجد بطرفها الخارجي تجويف يستقر فيه رأس عظمة العضد . ( لوح الكتف )
* عظمة تتصل بنتوء على عظمة لوح الكتف ( الترقوة )

**استنتج** : ماذا يحدث اذا اتصلت عظمتى الساعد بالعضد ورسغ اليد .
* **الإجابة** * لن يتكون مفصل الكوع ولا يستطيع الانسان الحركة ويصبح الطرف العلوى عظمة واحدة دون مفاصل .

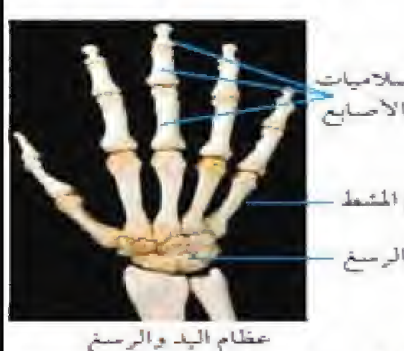
**استنتج** : ماذا يحدث إذا قُلبت اليد بالنسبة للزند والكعبرة ؟
* **الإجابة** * الزند يظل ثابت ، أما الكعبرة تتحرك

**رسم يوضح عظام الطرف العلوي** :


عظم العضد



عظام الساعد



عظام اليد والرسغ

عظام الطرف العلوي

للمتفوقين : نستنتج من الرسم الخاص بـ ( عظام الساعد ) أن :
⇦ الزند أكبر قليلاً من الكعبرة لأنها تمتد قليلاً مكونة تجويف يستقر فيه رأس عظمة العضد

## »» ثانيا الحزام الحوضي والطرفان السفليان :

### (أ) الحزام الحوضي :

⇦ **وظيفته** : يصل العمود الفقري (هيكل محوري ) بعظام الطرف السفلي ( هيكل طرفي ) .

⇦ **تركيبه** : يتكون من نصفين متماثلين يلتحمان في الناحية الباطنية في منطقة **الارتفاق العاني**

| |
|---|
| **الارتفاق العاني** : هو موضع اتصال نصفي عظام الحوض المتماثلين في الناحية الباطنية |

⇦ يتركب كل نصف منهما من :

⌘ **عظمة الحرقفة الظهرية** : تتصل من الناحية الباطنية الأمامية بعظمة العانة ومن الناحية الباطنية الخلفية بعظمة الورك والعجز .

⌘ **عظمة الورك** : تتصل من الناحية الباطنية الخلفية بعظمة الحرقفة الظهرية . ( عظمة خلفية ) .

⌘ **التجويف الحقي** : تجويف عميق يستقر فيه رأس عظمة الفخذ مكوناً مفصل الورك ( مفصل الفخذ ) ، ويوجد عند موضع اتصال الحرقفة بالورك . (أي أنه انخفاض تثبت فيه الرأس العلوية لعظمة الفخذ )


عظام الحوض

"**علل** "وجود التجويف الحقي في عظام الحزام الحوضي "**الإجابة** "لكي تستقر فيه رأس عظمة الفخذ

**استنتج** : ماذا يحدث عند غياب التجويف الحقي من عظام الحوض عند إنسان ما .

* **الإجابة** * لا تستقر عظمة الفخذ فيه ولا يتكون مفصل الفخذ مما يعوق حركة الجلوس والوقوف

#### ✍ ملاحظات ✍

← **استنتج ( مصطلح علمي )**

- العظمة الباطنية الأمامية لعظام الحوض . ( عظمة العانة )
- مكان اتصال الحرقفة بالعانة . ( الورك )
- عظمة تتصل من الخلف بعظام العمود الفقري وتتصل من أسفل بالفخذ ( الحرقفة الظهرية )

← الفقرات العجزية تتصل بالحرقفتين من الخلف .

← الفقرات التي تمثل حلقة الوصل بين العمود الفقري ( الهيكل المحوري ) والهيكل الطرفي هي الفقرات العجزية وأرقامها هي ( 25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 )

← يتكون نصف الحزام الحوضي من ثلاث عظام **ملتحمة** هي الحرقفة والورك والعانة وبالتالي عدد عظام الحوض = 2 ( يتكون الحزام الحوضي من حرقفتين - وركين - عانتين )

← **موضع كل من** : الارتفاق العاني : موضع اتصال نصفي عظام الحوض المتماثلين .

عظمة الحرقفة : في عظام الحوض من الجهة الظهرية وتتصل من الأمام بعظمة العانة ومن الخلف بعظمة الورك .

← **التجويف الحقي** : ⌘ المكان : عند موضع اتصال الحرقفة بالورك ( أي يوجد في عظام الحوض )

⌘ الوظيفة : يستقر فيه رأس عظمة الفخذ

← لاحظ من الرسم الذي يوضح عظام الحوض أن : **الحوض** : يتشكل من ارتباط عظام الحزام الحوضي مع عظم العجز

**(ب) الطرفان السفليان** : يتكون كل طرف من :

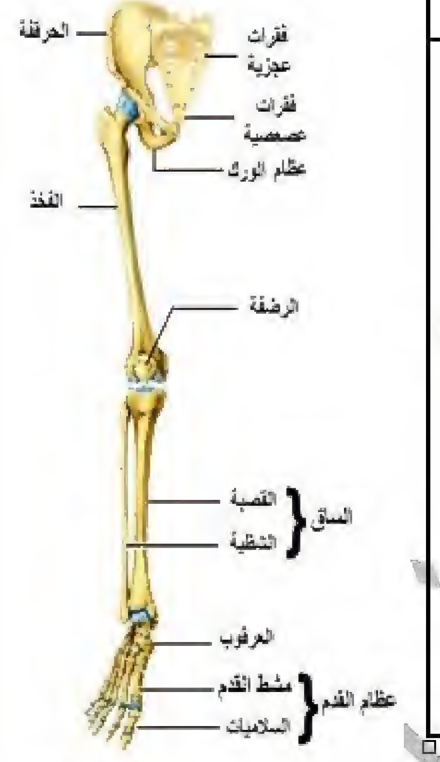
( **الفخذ ثم الساق ثم العرقوب ثم القدم** ) كالتالي :

⌘ **عظمة الفخذ** :

⇦ يوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند المفصل الركبي الذي توجد أمامه **عظمة الرضفة** .

⅄ **عظمة الرضفة ( غطاء الركبة )** ⅄ : هي عظمة صغيرة مستديرة توجد أمام مفصل الركبة .

| ✍ **ملاحظات** ✍ |
|---|
| ← عظمة الفخذ هي أطول عظمة في جسم الإنسان .<br>" **علل** " وجود عظمة الرضفة **أو** أهمية عظمة الرضفة<br>* **الإجابة** * لتساعد على حركة مفصل الركبة<br>**استنتج** : ماذا يحدث إذا حدث التصاق بين عظمتي الفخذ والساق . ( أو إذا غابت عظمة الرضفة ) .<br>* **الإجابة** * لن يستطيع الإنسان ممارسة نشاطاته بصورة طبيعية مثل عدم قدرته على الوقوف أو الجلوس أو المشي وهكذا لأنه عند التصاق الفخذ بالساق يُلغى عمل عظمة الرضفة التي تعتبر المفصل الذي يساعد على عمل كل هذه النشاطات .<br>" **علل** " وجود نتوءان كبيران أسفل مفصل الفخذ .<br>* **الإجابة** * لتكوين مفصل الركبة<br>" **علل** " عدم انثناء الساق إلى الأمام **أو** مفصل الركبة محدود الحركة للأمام<br>* **الإجابة** * لوجود عظمة الرضفة في مفصل الركبة . |



الطرف السفلي

⌘ **عظمتي الساق** :

⇦ الداخلية تسمى القصبة وهي عظمة عريضة .

⇦ الخارجية تسمى الشظية وهي عظمة رفيعة .

⌘ **العرقوب ( رسغ القدم )** :

⇦ يتكون من 7 عظام أكبرها هي الخلفية ( " **علل** " ) التي تكون كعب القدم وتعمل كمرتكز تساعد على الوقوف واتزان الجسم مع مشط القدم .

⌘ **القدم ( الأمشاط وسلاميات الأصابع )** :

⇦ 5 أمشاط رفيعة وطويلة ينتهي كل منها بالإصبع الذي يتكون من 3 سلاميات رفيعة ، ما عدا الإبهام يتكون من سلاميتين فقط .

| ✍ **ملاحظات** ✍ |
|---|
| ← عدد عظام الطرف السفلي = 30 عظمة<br>← عدد عظام الطرف السفلي وما يتصل به من الحزام الحوضي = 31 عظمة |

← مجموع عظام العرقوب وقدم الإنسان في طرف واحد = 26 عظمة . ( 7+14+5 ) .
← مجموع عظام الرسغ وراحة اليد في طرف واحد =27 عظمة . ( 8+14+5 ) .
← يتكون العمود الفقري من 206 عظمة تنقسم إلى الهيكل المحوري 80 عظمة ، الهيكل الطرفي 126 عظمة .
← **أهمية التجويف الحقي** : تتحرك فيه عظمة الفخذ .
← **وجه الشبه بين الحزام الصدري والحزام الحوضي** : كلاهما جزء من الهيكل العظمي الطرفي .
← ( **مصطلح علمي** )
- عظام طويلة ورفيعة توجد في أصابع اليدين . ( السلاميات )
- عظمة طويلة داخلية تتصل بعظمة الفخذ من أعلى وبعظام العرقوب من أسفل .( القصبة )
- العظمة الكبيرة نسبياً والحلقية بالنسبة لعظام العرقوب . ( كعب القدم )

**مقارنة هامة** :
- تتكون من 5 أمشاط رفيعة مستطيلة تؤدي إلى عظام الأصابع الخمسة . ( راحة اليد )
- تتكون من 5 أمشاط رفيعة طويلة وينتهي كل منها بالإصبع . ( القدم )
- خمسة عظام رفيعة يتصل بكل منها أصبع (الأمشاط أو عظام راحة اليد )

" **علل** " الطرفان السفليان أقوى اتصالاً بالهيكل المحورى من الطرفين العلويين
* **الإجابة** * لوجود تجويف عميق ( التجويف الحقي ) تبيت فيه رأس عظمة الفخذ في الطرف السفلي

❑ **مقارنة بين عظام الطرف العلوي وعظام الطرف السفلي** :

| الطرف العلوي<br>( عظام الذراع ) | الطرف السفلي<br>( عظام الرجل ) |
|---|---|
| عظم العضد | عظم الفخذ |
| عظمتا الساعد ( الزند والكعبرة ) | عظمتا الساق ( القصبة والشظية ) |
| عظام رسغ اليد عددها (8) | عظام رسغ القدم عددها (7) |
| عظام المشط عددها (5) | عظام المشط عددها (5) |
| عظام السلاميات : ثلاثة في كل إصبع عدا الإبهام فيه سلاميتين | عظام السلاميات : ثلاثة في كل إصبع عدا الإبهام فيه سلاميتين |




وجه الشبه

← **وجه الشبه بين الطرفين العلويين والطرفين السفليين** : متماثلين حيث يتكون كل طرف من عظمة طويلة علوية ( العضد ، الفخذ ) وعظمتين طويلتين سفليتين ( الزند والكعبرة ، القصبة والشظية) ، والعديد من العظام الصغيرة ( رسغ أو عرقوب ) وخمس أصابع ( يد أو قدم )

○ للمتفوقين :

✧ **كيفية تحديد الكتف أيمن أم أيسر** :

○ من خلال وضع الترقوة والتجويف الأروح حيث : * يكون الكتف أيمن إذا كان : الترقوة أمامية ، والتجويف الأروح للخارج .

* يكون الكتف أيسر إذا كان التجويف الأروح للداخل .

**مثال** : في الشكل المقابل : هل هذا الكتف أيمن أم أيسر ؟ ولماذا ؟

A
C
B

* **الإجابة** * هذا الكتف أيمن لان الترقوة أمامية والتجويف الأروح للخارج .

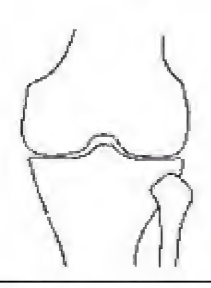
✧ **كيفية تحديد الركبة اليمنى أم اليسرى** :

إذا كانت الرضفة موجودة فيكون المنظر أمامي :

- أذا كانت القصبة للداخل تكون الركبة اليسرى .
- إذا كانت القصبة للخارج تكون الركبة اليمنى .

إذا كانت الرضفة غير موجودة فيكون المنظر خلفي ويتم التحديد كالتالي :

- إذا كانت القصبة للداخل تكون الركبة اليمنى .
- إذا كانت القصبة للخارج تكون الركبة اليسرى .



**مثال** : في الشكل المقابل ركبة شخص سليم فهل هي اليمنى أم اليسرى ؟ ولماذا ؟

* **الإجابة** * الرضفة غير موجودة إذن منظر خلفي ، القصبة للداخل إذن الركبة اليمنى .

**ملاحظات عامة على الجزء السابق**

← العظام التي تتصل بالهيكل المحوري هي عظام الكتف والحرقفة والترقوة .

" **علل** " الهيكل المحوري أكثر أهمية من الهيكل الطرفي في الإنسان .

* **الإجابة** * المحوري أكثر اهمية لأنه يعمل على حماية الأعضاء الداخلية مثل الحبل الشوكي والمخ والقلب والرئتين

← **العلاقة بين الهيكل المحوري والهيكل الطرفي** : الهيكل المحوري يتكون من الجمجمة والعمود الفقري والقص والضلوع ، بينما الهيكل الطرفي يتكون من الكتف والحوض والأذرع والأرجل ، كلا الطرفين يتكون منهما الجسم ، وكلاهما يوفر الدعم والشكل والحماية للجسم .

← عدد التجاويف الموجودة في الهيكل الطرفي في الإنسان = 6 ( كالتالي 2 تجويف أروح + 2 تجويف حقي + 2 التجويف الموجود في الطرف العلوي للزند )

" **علل** " معظم عظام الإنسان مجوفة .

* **الإجابة** * حتى تكون خفيفة لتمكنه من الحركة .

○ للمتفوقين : العظمة التي لا تتصل بأي عظام على الإطلاق هي لوح الكتف .

○ يوضح الجدول التالي وجه الشبه والاختلاف بين الهيكل العظمي المحوي والهيكل العظمي الطرفي :

| وجه المقارنة | الهيكل المحوري | الهيكل الطرفي |
|---|---|---|
| الوصف ( أوجه الاختلاف ) | يضم الجمجمة والعمود الفقري والضلوع والقص | يضم الذراعين والقدمين والكتف والحوض |
| أوجه الشبه | كلاهما يوفر الدعم والحماية ويحدد شكل الجسم . | |

## تدريب اختبر فهمك رقم (4) :

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة :**

① عدد عظام اليد .......... عدد عظام القدم في الإنسان .
( أكبر من – أصغر من – يساوي – كل ما سبق )

② عدد عظام رسغيات اليد .......... عدد عظام رسغيات القدم .
( أكبر من – أصغر من – يساوي – كل ما سبق )

③ العظام التي تتصل بالهيكل المحوري هي ......................
( عظام الهيكل الطرفي / عظام الهيكل العظمي / ليس أي مما سبق / عظام الكتف والحرقفة والترقوة )

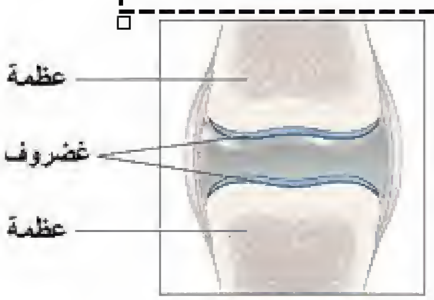
**السؤال الثاني : اكتب الرقم الدال على كل مما يأتي :**

① عدد الضلوع التي تتصل بالفقرة الواحدة
② عدد الفقرات التي تتصل بالضلوع العائمة
③ عدد الفقرات التي تتصل بالضلوع الثابتة

④ عدد عظام اليد
⑤ عدد عظام القدم

## » ثانياً : الغضاريف :

**الغضاريف** : هي نوع من الأنسجة **الضامة** ، تتكون من خلايا غضروفية وتوجد غالباً عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقري ، لحماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر .



قطاع عرضي في الركبة

**مكان وجودها** : تتواجد في أجزاء مختلفة من الجسم حيث :
- توجد غالباً عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين الفقرات والعمود الفقري.
- تشكل الغضاريف بعض أجزاء الجسم مثل الأذن والأنف والشعب الهوائية للرئتين والمفاصل .

**أهميتها** : حماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر .

**مميزاتها** : لا تحتوي الغضاريف على أوعية دموية ، لذلك تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار

### ملاحظات

← نستنتج من أماكن وجود الغضاريف أن الغضروف أقل صلابة من العظام

← ( **مصطلح علمي** )
- أنسجة تخلو من الأوعية الدموية (الأنسجة الغضروفية)
- الآلية التي تستمد بها الخلايا الغضروفية حاجتها من المغذيات ( الانتشار )

**للإطلاع فقط** : تفرز الخلايا الغضروفية مادة كيميائية تسمى المادة المانعة لتكوين الأوعية الدموية ، تمنع تكون هذه الأوعية في النسيج الغضروفي .

" **علل** " يستمد النسيج الغضروفي حاجته من المغذيات بالرغم من عدم احتوائه على أوعية دموية

. * **الإجابة** * عن طريق الانتشار

" **علل** " تغطى العظام بالغضاريف

* **الإجابة** * حتى تقلل من الاحتكاك بين العظام وتعطي المرونة أثناء الحركة

" **علل** " تساعد الغضاريف على تسهيل حركة المفاصل .

* **الإجابة** * حيث تقلل من احتكاك العظام ببعضها فتحميها من التآكل .

**استنتج** : ماذا يحدث عند غياب حماية الغضاريف للعظام

* **الإجابة** * سوف تبدأ العظام في التآكل عند المفاصل .

**استنتج** : ماذا يحدث عند استئصال غضروف معين ( مثلا غضروف الركبة )

* **الإجابة** * اتصال العظام ببعضهم البعض وتصبح الحركة محدودة

← تذكر أن : الجزء السفلي لعظمة القص غضروفي

## » ثالثاً : المفاصل :

**المفاصل** : هي أماكن التقاء ( ارتباط أو تلامس ) عظمتين أو أكثر ، وتحدث غالباً عندها الحركة .

» **أنواع المفاصل الموجودة في الهيكل العظمي تركيبياً بالاعتماد على طبيعة النسيج الرابط لمكوناتها :**




① **المفاصل الليفية :**

⇦ تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ولا تسمح بالحركة .
⇦ مع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمي . ( أي يختفي النسيج الليفي )
⇦ هذه المفاصل تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة .

② **المفاصل الغضروفية :**

⇦ مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة .
⇦ تسمح بحركة محدودة جدا .
⇦ **مثال** : مثل الغضاريف التي توجد بين فقرات العمود الفقري .

فقرة
غضروف
المفاصل الغضروفية

**ملاحظات**

" **علل** " يعد الغضروف جزءاً مهماً في تركيب المفاصل .

* **الإجابة** * لحماية العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر مما يجعل الحركة أسهل .

← **فائدة الأقراص الغضروفية المرنة بين الفقرات** : تعطي المرونة للعمود الفقري ، وتسمح له بحركة محدودة ، كما تمنع احتكاك عظام الفقرات مع بعضها

" **علل** " وجود أقراص غضروفية بين الفقرات

* **الإجابة** * لتعطي المرونة للعمود الفقري ، وتسمح له بحركة محدودة ، كما تمنع احتكاك عظام الفقرات مع بعضها .

O للمتفوقين : **من المعلوم أن** : الارتفاق العاني هو موضع اتصال نصفي عظام الحوض المتماثلين في الناحية الباطنية ، نستنتج أنه يوجد عظمتان متجاورتان يتصلان ببعضهما إذن يوجد مفصل غضروفي يسمى مفصل العانة ( أي أن الارتفاق العاني يمثل مفصل غضروفي )

O للمتفوقين : لا توجد غضاريف بين الفقرات العجزية والفقرات العصعصية لأنها ملتحمة مع بعضها البعض فلا تسمح بالحركة .

O للمتفوقين : **وجه الشبه بين الفقرات العنقية والظهرية والقطنية وعظمة القص** : جميعهم يحتوي على غضروف ( عظمة القص جزؤها السفلي غضروفي ، والفقرات السابقة يوجد بينها غضاريف )

**إضاءة لتسهيل الجزء التالي :**

← تُقسم المفاصل تبعا لحركتها أو لوظيفتها إلى :

✍ **مفاصل ثابتة** ( لا تسمح بالحركة ) : مثل المفاصل الليفية كالمفاصل التي تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة .

✍ **مفاصل متحركة** : وتصنف إلى :

⌑ **مفاصل محدودة الحركة** : حركتها محدودة ، تكون في اتجاه واحد أو اتجاهين مثل المفاصل الغضروفية

⌑ **مفاصل حرة الحركة** : يكون لها مدى واسع للحركة حيث تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة .

### ③ المفاصل الزلالية :

⇦ **مكان وجودها** : تشكل معظم مفاصل الجسم ( أي أنها أهم المفاصل وأكثرها انتشاراً في الجسم )

⇦ **خصائصها وتركيبها** :

* يُغطى سطح العظام المتلامسة في المفاصل بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة وملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك (أي يقلل من احتكاك غضروفي العظمتين في المفصل)
* من المفاصل المرنة التي تتحمل الصدمات
* تحتوي هذه المفاصل على سائل مصلي أو زلالي تسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام

⇦ **أمثلة** :

✍ **مفاصل زلالية محدودة الحركة** : تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط ، مثل : مفصل الكوع ومفصل الركبة .

✍ **مفاصل زلالية واسعة الحركة** : تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة ( أي أنها أكثر المفاصل حرية في الحركة ) ، مثل : مفصل الكتف ومفصل الورك ( الفخذ ) .

**✍ ملاحظات ✍**

" **علل** " يعتبر مفصل الكتف من المفاصل حرة الحركة .

• **الإجابة** • لأن لها مدى واسع من الحركة تسمح بحركة العظام في الاتجاهات المختلفة .

← ( **مصطلح علمي** ) : سائل متواجد في المفاصل يسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام ( السائل المصلي أو الزلالي )

" **علل** " يحاط مفصل الكتف بغشاء زلالي به سائل زلالي .

• **الإجابة** • ليقلل من احتكاك غضروفي العظمتين في المفصل ولتسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام .

← **المفاصل** : ⌑ المكان : توجد عند موضع اتصال العظام ببعضها .

⌑ الوظيفة : تقوم بدور هام في حركة أجزاء الجسم .

← عند غياب المفاصل من هيكل الحيوان لا يستطيع الحركة السريعة .

**استنتج** : ماذا يحدث لو كانت جميع عظام الجسم ملتحمة مع بعضها أو عند غياب المفاصل

* **الإجابة** * لا يستطيع الإنسان القيام بالحركة

**استنتج** : ماذا يحدث عند : تلف أحد المفاصل

* **الإجابة** * يؤدي ذلك إلى احتكاك العظام على بعضها ، وبالتالي الألم .

**استنتج** : ماذا يحدث عند : تآكل الغضاريف في المفاصل المتحركة عند نهاية العظام

* **الإجابة** * تفقد المفاصل وظيفتها

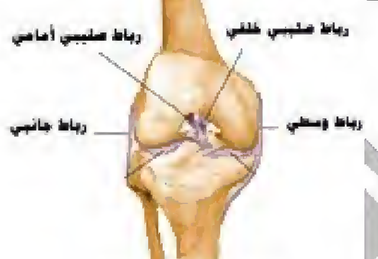
○ للمتفوقين : **من المعلوم أن** : المفاصل تتم غالباً عندها الحركة ، ومن المعلوم أيضاً أن عظمة الكعبرة تتحرك حركة نصف دائرية حول الزند ثابتة ، **إذن** يوجد مفصل متحرك بين الكعبرة والزند .

○ للمتفوقين : **من المعلوم أن** : المفصل هو عبارة عن ارتباط أو تلامس بين عظمتين من عظام الجسم فيما بينهما ، ولكن قد يكون بين **عظم وغضروف** ، نستنتج مثال على ذلك كالتالي :

**من المعلوم أن** : عظمة القص جزؤها السفلي غضروفي ، ونستنتج من ذلك المثال على المفاصل بين عظم وغضروف : ارتباط الضلوع بالجزء السفلي الغضروفي للقص .

## » رابعاً : الأربطة :

**الأربطة** : عبارة عن حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي ، تثبت أطرافها على عظمتي المفصل ، حيث تعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحديد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة .



الأربطة في مفصل الركبة

⇐ **خصائصها** : تتميز ألياف الأربطة بـ :

- متانتها القوية
- وبوجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً حتى لا تتقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي .

⇐ **تمزق الأربطة** : في بعض الحالات قد يحدث تمزق للأربطة عند حدوث التواء في بعض المفاصل كما في الرباط الصليبي في مفصل الركبة

### ملاحظات

← توفر الأربطة ثباتاً واستقراراً للعظام .

← لاحظ من الرسم :

* الرباط الصليبي عبارة عن : زوج من الأربطة هما الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي

* تعمل الأربطة على ربط العظام ببعضها عند المفاصل ، ومن الرسم نجد أن : الرباط الصليبي يعمل على ربط عظمة الفخذ بعظمة القصبة .

* عدد الأربطة في مفصل الركبة = 4 ( الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي والرباط الجانبي والرباط الوسطي )

* عدد الأربطة الصليبية في مفصل الركبة = 2 (الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي )

← ( **مصطلح علمي** )

- جديلة نسيج متينة توجد بالمفاصل المتحركة . ( الأربطة )
- إصابة الأنسجة الضامة الليفية التي تربط العظام ببعضها عند حدوث التواء في المفاصل ( تمزق الأربطة )
- حالة تنتج من التواء مفصل الركبة ( تمزق الرباط الصليبي )

**استنتج** : ماذا يحدث عند : تعرض المفاصل للالتواء بشدة أو المد

*** الإجابة *** حدوث ضرر للأربطة التي تربط المفاصل معاً ( قد تتمزق )

← **العلاقة القائمة بين : المفصل والرباط** : المفصل هو المكان الذي تلتقي فيه عظمتان ، الرباط هو شريط من أنسجة ضامة متينة ، تمسك الأربطة بعظام المفصل لتثبتها في أماكنها .

← **نستنتج من التعريف** : أن وظيفة الأربطة المنع والتحديد والحماية ، كالتالي : تحديد حركة المفاصل ، وتمنع تجاوزها الحد المعين لها ، كما أنها تعمل على حماية عظام المفاصل من أي أذى
ماذا يحدث إذا ثني المفصل أكثر من حدود حركته
الإجابة : يتمزق النسيج المتين المكون للأربطة التي تشد هذا المفصل

← **تركيب المفصل الغضروفي** : الغضروف بين العظمتين المتحركتين – الأربطة

○ للمتفوقين : تتعرض المفاصل لمقدار كبير من الضغط والإجهاد إلا أن تركيبه يتلائم مع ذلك كالتالي :
* يغطي الغضروف أجزاء العظام التي يحتك أحدها بالآخر ، ويحمي أسطح العظام من الاحتكاك
* كذلك تمسك بعظام المفصل أشرطة من النسيج الضام المتين ، تسمى الأربطة ، لتثبتها في أماكنها .

## » خامساً : الأوتار :

**الأوتار** : عبارة عن نسيج ضام قوي يعمل على ربط العضلات بالعظام عند المفاصل ، بما يسمح للحركة عند انقباض وانبساط العضلات .

⇦ من أمثلة الأوتار :

**● وتر أخيل :**

**أهميته** : يصل العضلة التوأمية ( عضلة بطن الساق ) بعظمة الكعب .

**أسباب تمزقه** : في بعض الأحياء يتمزق هذا الوتر بسبب
⇦ مجهود عنيف
⇦ **أو** تقلص العضلات المفاجئ وانعدام المرونة في العضلات

**⌘ من أعراض تمزق وتر أخيل :**
⇦ عدم القدرة على المشي
⇦ ثقل في حركة القدم
⇦ آلام حادة

**⌘ طرق علاج تمزق وتر أخيل** : يعالج بـ
⇦ الأدوية المضادة للالتهابات واستخدام جبيرة طبية .
⇦ أو التدخل الجراحي إذا كان تمزق الوتر كاملاً .



وتر أخيل

### ملاحظات

← الأربطة والأوتار : تتكون من نسيج ضام

← **سبب تمزق الأوتار** : أنها في حالة حركة مستمرة لأنها تربط العضلات بالعظام فتتحرك عند انقباض وانبساط العضلات ، مما يؤدي إلى تمزقها أحياناً

← **وتر أخيل** : **المكان** : الطرف السفلي حيث يصل العضلة التوأمية ( عضلة بطن الساق ) بعظمة الكعب ، **الوظيفة** : يربط عضلة بطن الساق بكعب القدم

❑ **مقارنة بين الأربطة والأوتار** :

| وجه المقارنة | الأربطة | الأوتار |
|---|---|---|
| **التركيب** | حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي | نسيج ضام قوي ( متين ) |
| **الوظيفة** | تربط العظام بالعظام | تربط العضلات بالعظام |

**الجزء التالي تجميع للمفاصل في جسم الإنسان وتركيبها ( للفهم والمساعدة على حل الأسئلة )**

❑ **مفصل الكتف** : * يتكون من رأس عظمة العضد والتجويف الأروح للوح الكتف .

❑ **مفصل الكوع** : * يربط بين النهاية السفلى للعضد ، والنهايات العلوية للكعبرة والزند ( أي أنه يتكون من التقاء ثلاث عظام )

❑ **مفصل الرسغ** : * يربط بين الطرف السفلي للكعبرة ، والجزء الخلفي لعظام الرسغ .

❑ **المفصل العاني** : * حيث ترتبط عظمتا العانة بواسطة غضروف مما يحد من حركتها .

❑ **مفصل الورك ( الفخذ )** : * من المفاصل الزلالية وهو عبارة عن تموضع رأس عظم الفخذ في تجويف عظم الحرقفة وتدعمها مجموعة من الأربطة ، ويستطيع هذا المفصل القيام بجميع الحركات .

❑ **مفصل الركبة** : * يربط بين عظم الفخذ والقصبة وأمامها تقف الرضفة . ( يتكون من التقاء ثلاث عظام هي الفخذ والقصبة والرضفة ) وهو أكبر المفاصل في جسم الإنسان .

**استنتج** : ماذا يحدث عند : تآكل الجزء العلوي من عظمة الفخذ

* **الإجابة** * يحدث خلل في مفصل الفخذ

**استنتج** : ماذا يحدث عند : وجود رأس عظمة الفخذ خارج التجويف الحقي عند طفل

* **الإجابة** * يؤدي ذلك إلى تشوه شديد في شكل المفصل وبالتالي مشاكل في الحركة

### ملاحظات عامة على الدرس

← يمتاز العمود الفقري بأن فقراته تتصل بعضها ببعض بواسطة أربطة عديدة ، يفصلها أقراص ليفية غضروفية تعطيه المرونة أثناء الحركة .

← وظيفة الرباط : يثبت عظام المفصل في أماكنها ( أي يوصل العظام بالعظام ) أما وظيفة الوتر : يثبت العضلة بالعظم ( أي يوصل العضلات بالعظام )

← من أمثلة العظام الطويلة : الفخذ ( أطول عظمة ) والساق والساعد .

← من أمثلة العظام القصيرة : عظام المشط والسلاميات .
← ( للفهم ) من وظائف العظام : حمل الأثقال وثقل الجسم ذاته وثقل الأجهزة الداخلية المترابطة به ، لذا ينصح الأطباء عند رفع أشياء ثقيلة بالجلوس على القدمين ثم رفع الثقل وذلك للحفاظ على سلامة الفقرات العجزية والعصعصية ( الملتحمة ) .
← من ظائف الهيكل العظمي الحماية ( يعمل كعضو حماية ) كالتالي :
- الجمجمة : حماية المخ ( الدماغ ) والعينين .
- القفص الصدري ( الضلوع ) : حماية القلب والرئتين .
- العمود الفقري ( الفقرات ) : حماية الحبل الشوكي .

**استنتج** : ماذا يحدث عند غياب الهيكل العظمي من جسم الإنسان .

* **الإجابة** *سوف ينهار الجسم لأن الهيكل العظمي يدعم الجسم ( وظيفته الرئيسية الدعم ) .
← يتكون الهيكل المحوري من عظام الجمجمة والضلوع والقص ( القفص الصدري ) والعمود الفقري .
← المفصل هو ملتقى عظمتين أو أكثر من الهيكل العظمي ، وترتبط العظام معاً في المفصل بواسطة الأربطة
← **أهميات بيولوجية** :
- عظام الهيكل المحوري : حماية الأعضاء الحيوية مثل القلب والرئتين والدماغ .
- المفاصل : سهولة الحركة وعدم احتكاك العظام .

← الذي يحدد شكل الهيكل العظمي لجسم الإنسان هي العظام .

## إجابة أسئلة المتفوقين الموجودة في الشرح

**هل يمكن أن تتواجد الدعامة الفسيولوجية والدعامة التركيبية في نبات واحد ؟ فسر إجابتك**

☑ **الإجابة** : نعم ، بدليل أن الدعامة التركيبية تحافظ علي الدعامة الفسيولوجية للنبات كالكيوتين والفلين واللذان يمنعان فقد الماء .

**بعد إمعانك في الرسم الخاص بالعمود الفقري ، ما هي الفقرات التي تكون الطرف الخلفي للعمود الفقري ؟**

☑ **الإجابة** : الفقرات العصعصية .

**علل : من أهمية العمود الفقري أنه يحافظ علي القلب والرئتين**

☑ **الإجابة** : لأن الضلوع تتصل بالفقرات الظهرية من الخلف

**للمتفوقين : علل : الفقرات القطنية تمتلك نطاق حركة أكبر من الفقرات الظهرية**

☑ **الإجابة** : لأن الفقرات الظهرية تتصل بها الضلوع ، أما الفقرات القطنية تقابل تجويف البطن .

**ما العلاقة بين تركيب الغضروف وتركيب العظم ؟ وما الوظيفة التي يؤديها كل منهما في الجسم ؟**

☑ **الإجابة** : العظم صلب ، وهذا يوفر مرتكزاً ضرورياً لحركة العضلات . الغضروف مرن ، ويسمح ببعض الحركة ، وهو في أغلب الأحيان موجود حول المفاصل .



## مـقـارنـات :

❑ مقارنة بين عظام الجزء الوجهي وعظام الجزء الخلفي :

| وجه المقارنة | عظام الجزء الخلفي | عظام الجزء الوجهي |
|---|---|---|
| عدد العظام | عددها ثمانية عظام | ــــــــ |
| اتصال العظام مع بعضها | تتصل العظام ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة بمفاصل ثابتة | ــــــــ |
| الوظيفة | حماية المخ | حماية بعض أعضاء الحس ( الأذنان – العينان – الأنف ) |

❑ مقارنة بين الساعد والساق :

| الساعد | الساق |
|---|---|
| يتكون من عظمتي الزند والكعبرة | يتكون من عظمتي القصبة ( داخلية ) والشظية ( خارجية ) |
| يوجد بالطرف العلوي للزند تجويف يستقر به النتوء الداخلي لعظمة العضد مكونة مفصل الكوع | عظمة الفخذ يوجد بأسفلها نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند مفصل الركبة |
| الكعبرة أصغر حجماً من الزند وتتحرك حركة نصف دائرية حول الزند الثابت . | يوجد أمام مفصل الركبة عظمة صغيرة مستديرة تسمى الرضفة |

❑ مقارنة بين رسغ اليد والعرقوب ( رسغ القدم ) :

| الرسغ | العرقوب |
|---|---|
| يوجد في الطرف العلوي | يوجد في الطرف السفلي |
| يتكون من 8 عظام في صفين ، يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة والسفلي براحة اليد | يتكون من 7 عظام أكبرها الخلفية التي تكون كعب القدم |

❑مقارنة بين الرأس العلوي للعضد والنتوء الداخلي للعضد :

| الرأس العلوي للعضد | النتوء الداخلي للعضد |
|---|---|
| يبيت الرأس العلوي للعضد في التجويف الأروح بعظم لوح الكتف لتكوين مفصل الكتف | النتوء الداخلي للعضد يستقر في تجويف الزند مكوناً مفصل الكوع |

**مقارنة بين رأس عظمة العضد والرأس السفلي للفخذ :**

| رأس عظمة الفخذ | الرأس السفلي للفخذ |
|---|---|
| تستقر رأس عظمة الفخذ في التجويف الحقي مكوناً مفصل الفخذ | الرأس السفلي للفخذ فيه نتوءان كبيران يتصلان بالساق عند المفصل الركبي |

**مقارنة بين الحزام الحوضي والحوض :**

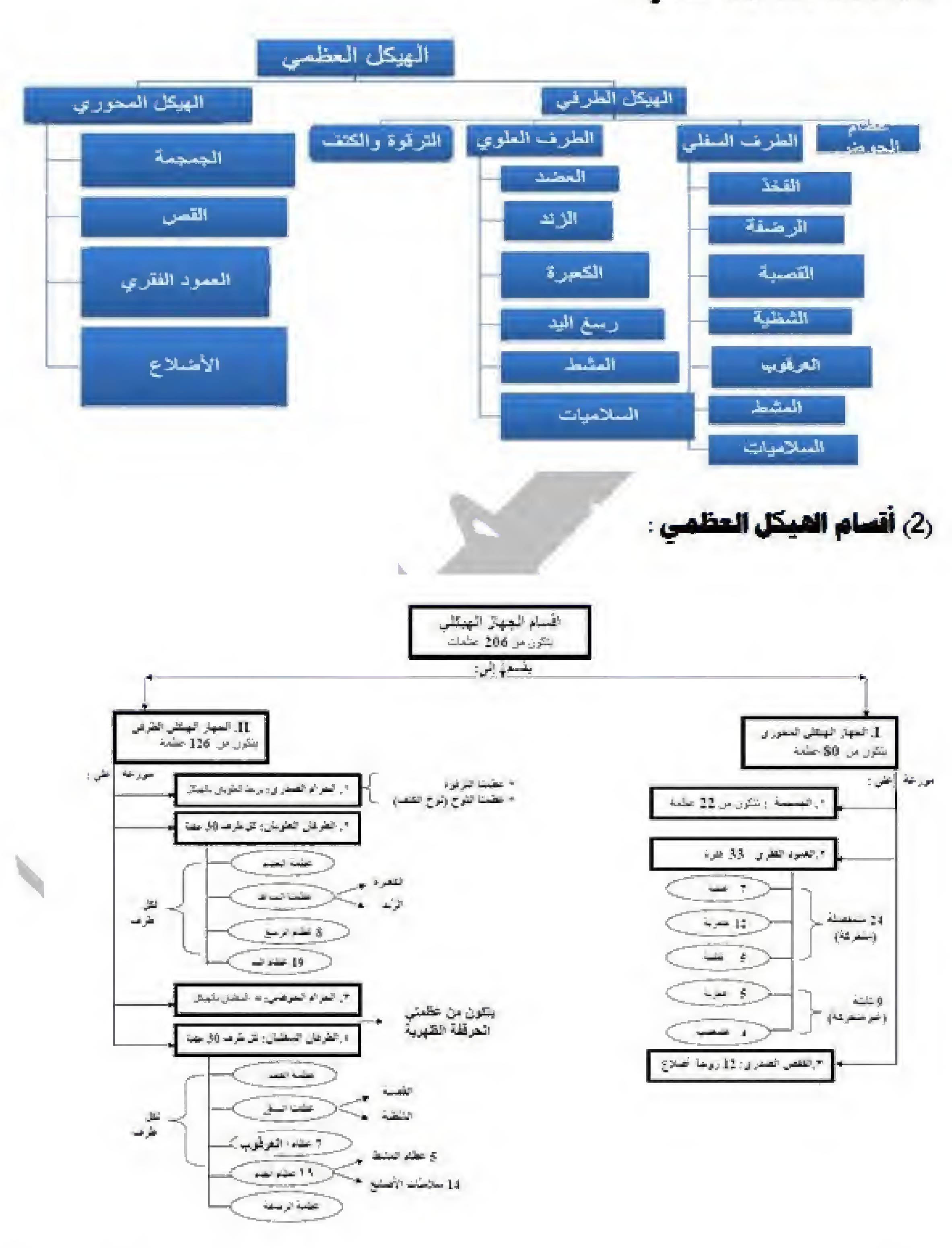
| وجه المقارنة | الحزام الحوضي | الحوض |
|---|---|---|
| التركيب | يتألف الحزام الحوضي من ثلاثة أزواج من العظام ( الورك ، العانة ، الحرقفة ) | يتكون الحوض من ارتباط عظام الحزام الحوضي مع عظام العجز |
| الوظيفة | يربط الأطراف السفلية بالهيكل المحوري | تستند إليه الأعضاء الداخلية ، ويؤمن لها نوعاً من الحماية . |

**مقارنة بين الحزام الصدري والحزام الحوضي :**

| وجه المقارنة | الحزام الصدري | الحزام الحوضي |
|---|---|---|
| الأهمية | يربط بين الأطراف العلوية والهيكل المحوري | يربط بين الأطراف السفلية والهيكل المحوري |
| التركيب | يتركب من عظمتا الترقوة وعظمتا اللوح . | يتركب من عظمتين متماثلتين يسمى كل منهما عظمة الحرقفة الظهرية يلتقيان من الأمام في مفصل غضروفي يدعى الارتفاق العاني ويتصل من الخلف بعدد من الفقرات العجزية للعمود الفقري |
| وجه الشبه | كلاهما جزء من الهيكل العظمي الطرفي | |

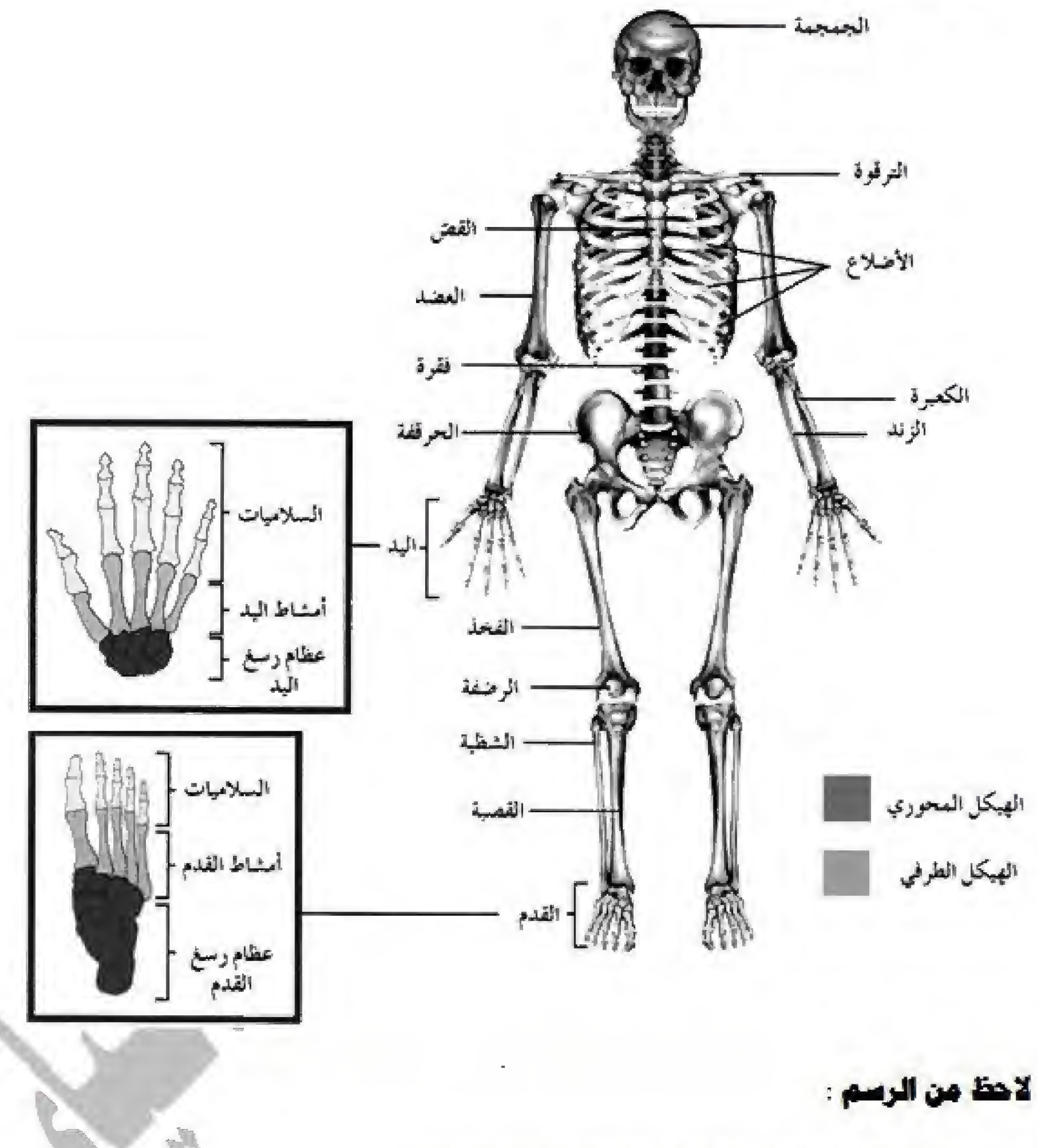
## رسومات وأشكال توضيحية :

### (1) تركيب الهيكل العظمي :




### (2) أقسام الهيكل العظمي :

(3) **أقسام الهيكل العظمي :**




**لاحظ من الرسم :**

* سلاميات أصابع القدم أقل طولاً من سلاميات أصابع اليد

* تم اعتبار رسغ اليد جزء من اليد ، والعرقوب جزء من القدم ، ولكن الأصح كما ورد في الشرح وليس هذا الرسم .

(4) **العمود الفقري : ( منظر جانبي ومنظر خلفي )**




(5) **رسم يوضح منظر أمامي ومنظر خلفي لعظام الحوض : ( للتوضيح )**

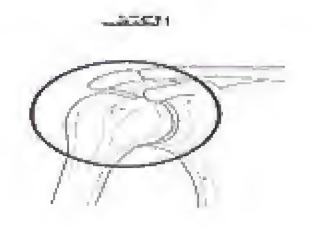


منظر أمامي.



منظر خلفي.

(6) **بعض المفاصل الموجودة في جسم الإنسان : " للتوضيح "**



**مفصل الكتف**



**مفصل الكوع**

## ✈✈ فيض الأسئلة المجابة ✈✈

### أولاً أسئلة المستوى الأول :

◈ ما معنى قولنا أن : الدعامة الفسيولوجية تعتمد على الخاصية الإسموزية ؟

☑ **الإجابة** : أي أن الدعامة الفسيولوجية تعتمد على انتقال الماء من التربة إلى داخل الفجوة العصارية .

◈ ما فائدة تغلظ النسيج الكولنشيمي ؟

☑ **الإجابة** : توفر قدراً أكبر من الدعامة والصلابة

◈ ما الوظائف الثلاث للجهاز الهيكلي ؟

☑ **الإجابة** : يشكل الجهاز الهيكلي دعامة للعضلات والأعضاء ، ويعطي الجسم شكله ، ويحمي الأعضاء الداخلية .

◈ ما الوظائف الثلاث للعظام ؟ ( للعظام وظائف ومهام متعددة اشرحها ) ( تعمل العظام التي يتكون منها الهيكل العظمي بطرق متنوعة . وضح ذلك )

☑ **الإجابة** : تدعم العظام العضلات والأعضاء ، تعطي الجسم تركيبه وشكله ، وتحمي الأعضاء الداخلية .

◈ يقسم الهيكل العظمي إلى قسمين ، ما هما ؟ وماذا يشمل كل منهما ؟

◈ ما الأجزاء الرئيسية للهيكل العظمي المحوري والهيكل العظمي الطرفي ؟

☑ **الإجابة** : الهيكل العظمي المحوري مكون من الجمجمة والعمود الفقري والقص والضلوع ، أما الهيكل العظمي الطرفي فيتألف من عظام الطرفين العلويين والطرفين السفليين ولوح الكتف والترقوة والحوض .

◈ ما عدد فقرات العمود الفقري ؟ وكيف تتوزع بحسب موقعها في الجسم ؟ وما فائدة الأقراص الغضروفية المرنة بين الفقرات ؟

☑ **الإجابة** :

* عددها 33 فقرة
* موزعة على الشكل التالي : 7 فقرات عنقية ، 12 ظهرية ، 5 قطنية ، 5 عجزية ملتحمة ( تشكل عظماً واحداً هو العجز ) ، 4 فقرات عصعصية ( تلتحم لتشكل عظم واحد هو العصعص )
* فائدة الأقراص الغضروفية : تعطي المرونة للعمود الفقري ، وتسمح له بحركة محدودة ، كما تمنع احتكاك عظام الفقرات مع بعضها .

◈ انسب الفقرات التالية إلى منطقة وجودها في العمود الفقري ( 4 – 17 – 23 – 27 – 30 )

☑ **الإجابة** : 4 عنقية ، 17 ظهرية ، 23 قطنية ، 27 عجزية ، 30عصعصية

◈ ماذا ينتج عن تتالي الثقوب الفقرية لفقرات العمود الفقري ؟ ومن يسكن بداخلها ؟ وما أهمية ذلك ؟

☑ **الإجابة** : تتشكل القناة العصبية (الفقرية) ، يسكنها النخاع الشوكي ، تشكل له حماية مناسبة .

◈ يتكون هيكل الرأس ( الجمجمة ) من قسمين ، ما هما ؟

☑ **الإجابة** : * عظام الجزء الخلفي : عددها ثمانية عظام
* عظام الجزء الأمامي ( الجبهي )

◈ علل تعتبر الجمجمة من أصلب عظام الجسم

☑ **الإجابة** : لحماية المخ

◈ اختر المفردة التي لا تنسجم مع المجموعة وعلل السبب
( عظم العضد – عظم الكعبرة – عظم الزند – عظم القصبة )

☑ **الإجابة** : المفردة : القصبة
السبب : لأنها من عظام الساق والباقي عظام الطرف العلوي .

◈ الأطراف الأربعة متماثلة جوهرياً . وضح ذلك

☑ **الإجابة** : حيث يتكون كل طرف من عظمة طويلة علوية وعظمتين طويلتين سفليتين ، والعديد من العظام الصغيرة ( رسغ أو عرقوب ) وخمس أصابع ( يد أو قدم )

◈ كيف ترتبط الأطراف العلوية والأطراف السفلية بالهيكل المحوري ؟

☑ **الإجابة** : * ترتبط الأطراف العلوية بالهيكل المحوري عن طريق الحزام الكتفي
* ترتبط الأطراف السفلية بالهيكل المحوري عن طريق الحزام الحوضي

◈ مما يتكون الحزام الكتفي ؟ وما وظيفته ؟

☑ **الإجابة** : يتكون الحزام الكتفي من عظمتي الترقوة في الأمام وعظمتي لوح الكتف في الخلف
وظيفته : يربط الأطراف العلوية بالهيكل المحوري

◈ مما يتكون الحزام الحوضي ؟ وما وظيفته ؟

☑ **الإجابة** : يتكون الحزام الحوضي من ثلاثة أزواج من العظام ( الورك ، العانة ، الحرقفة )
وظيفته : يربط الأطراف السفلية بالهيكل المحوري

◈ مما يتكون الحوض ؟ وما وظيفته ؟

☑ **الإجابة** : * يتكون الحوض من ارتباط عظام الحزام الحوضي مع عظم العجز .
* وظيفته : تستند إليه الأعضاء الداخلية ، ويؤمن لها نوعاً من الحماية .

◈ ما وظائف ؟ الأربطة المفصلية – الغضروف المفصلي

☑ **الإجابة** : * الأربطة المفصلية : تربط عظمي المفصل مع بعضهما
* الغضروف المفصلي : يقلل من الاحتكاك بين العظام خلال الحركة ، ويفيد في امتصاص الصدمات بسبب مرونته .

◈ اذكر أنواع المفاصل حسب الوظيفة . وأعط مثالاً على كل نوع .

☑ **الإجابة** : ـ المفاصل الثابتة : المفاصل الموجودة في الجمجمة .
ـ المفاصل المحدودة الحركة : المفاصل الموجودة بين الفقرات .
ـ المفاصل المتحركة : مفصل الورك .

◈ صف وظيفة الأنواع الرئيسية الثلاثة للمفاصل وأعط مثلاً على كل منها .

☑ **الإجابة** : ـ المفاصل الثابتة ، كمفاصل الجمجمة ، تمنع حدوث الحركة .
ـ المفاصل محدودة الحركة ، كالمفاصل الموجودة بين الفقرات ، تسمح بحركة محدودة .
ـ المفاصل المتحركة ، كمفصل الفخذ ، تسمح بحركة واسعة المدى .

◈ ما وظائف الأوتار والأربطة ؟

☑ **الإجابة** : توصل الأوتار العضلات بالعظام ، وتوصل الأربطة العظام بالعظام .

◈ اختر المفردة التي لا تنتمي إلى المجموعة التالية ، وعلل عدم انتمائها : مفصل الكوع ، مفصل الركبة ، مفاصل الجمجمة ، مفصل الكتف .

☑ **الإجابة** : مفاصل الجمجمة ، لأن جميع المفاصل الأخرى المذكورة مفاصل زلالية .

◈ ما العلاقة بين : مفصل ، رباط

☑ **الإجابة** : الأربطة تُبقي عظام المفصل في أماكنها

◈ حدد رقم ونوع الفقرة التي تعمل على اتصال الهيكل الطرفي بالهيكل المحوري .

☑ **الإجابة** : الفقرات العجزية ( 25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 )

◈ **علل** اختلاف العظام التي يتكون منها الهيكل العظمي من حيث الحجم والشكل

☑ **الإجابة** : لاختلاف وظائفها ومكان وجودها .

◈ اختر المفردة التي لا تنسجم مع المجموعة وعلل السبب
( الفقرات الظهرية ـ الترقوة ـ الضلوع ـ القص )

☑ **الإجابة** : المفردة : الترقوة
السبب : لأن الباقي يمثل مكونات هيكل القفص الصدري

◈ ما نوع النسيج في كل مما يأتي :
1- المسئول عن التقوية والإسناد في النبات : النسيج الكولنشيمي والنسيج الإسكلرنشيمي
2- الكمثرى : خلايا حجرية من أنواع النسيج الإسكلرنشيمي
3- الأوتار : نسيج ضام
4- الأربطة : نسيج ضام
5- الغضاريف : نسيج ضام
6- الأقراص بين الفقرات : غضروفي ( نسيج ضام )
7- صيوان الأذن : غضروف ( نسيج ضام ) .

◈ ما أهمية كل من الآتي للجهاز الهيكلي :
(أ) المفاصل (ب) الغضاريف

☑ **الإجابة :**

**(أ) المفاصل : ضرورية لحركة الهيكل العظمي .**

**(ب) الغضاريف : تفيد الهيكل العظمي في أنها تمنع احتكاك العظام مع بعضها ، وبالتالي تسهيل حركتها ، كما يعطي العمود الفقري والجهاز الهيكلي مرونة للحركة .**

◈ **ما نوع حركة كل من المفاصل الآتية :**

**(أ) مفصل الكوع**

**(ب) مفصل الكتف**

☑ **الإجابة** : (أ) محدود الحركة (ب) واسع الحركة

◈ أكمل الجدول التالي بوضع علامة صح أو علامة خطأ بالخانة المخصصة لإجابة كل سؤال من الأسئلة التي تلي الجدول :

| رقم السؤال / اسم العظم | (أ) | (ب) | (ج) | (د) | (هـ) | (و) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفخذ | | | | | | |
| الفقرة العنقية الأولى | | | | | | |
| الفك السفلي | | | | | | |
| الترقوة | | | | | | |
| الورك | | | | | | |

(أ) هل يقوم العظم بحماية بعض أعضاء الجسم ؟
(ب) هل العظم على اتصال بالجمجمة
(ج) هل العظم يتمفصل مع عظام أخرى ؟
(د) هل العظم ملتحم مع أي عظم أخر ؟
(هـ) هل العظم مصمم على أن يتحمل أحمال ؟
(و) هل ينتمي العظم للهيكل المحوري ؟

☑ **الإجابة**

| رقم السؤال / اسم العظم | (أ) | (ب) | (ج) | (د) | (هـ) | (و) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفخذ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| الفقرة العنقية الأولى | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| الفك السفلي | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| الترقوة | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| الورك | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |

## ثانياً أسئلة المتفوقين : نـمِّ مهارتك ( Develop your skill )

◈ اختر الإجابة الصحيحة : الطرفان السفليان يتكون كل منهما من عظام الحوض وهي تتكون من عظمتين ......

( ملتحمتين / مفلطحتين / مقوستين / جميع ما سبق )

☑ **الإجابة** : جميع ما سبق " لاحظ رسم عظام الحوض "

◈ اختر الإجابة الصحيحة : أحد الآتية يصف نوع حركة مفصل الركبة ..................

( محدود الحركة لأسفل / واسع الحركة / محدود الحركة للأسفل والأعلى / محدود الحركة للأمام )

☑ **الإجابة** : محدود الحركة للأمام لوجود عظمة الرضفة

◈ **علل** يقوم الهيكل العظمي بدعم الجسم وحمايته

☑ **الإجابة** : لأنه يشكل الجزء الأكثر صلابة من أجسامنا وبالتالي يقوم بدعم الجسم .

◈ **علل** العمود الفقري يتكون من فقرات مرصوصة فوق بعضها البعض .

☑ **الإجابة** : لتحافظ على استقامة لجسم وتسمح بالثني و الالتفاف في أوضاع متعددة

## أسئلة رسومات محلولة :

**(1) أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :**

خلية Y
فجوة عصارية
جدار خلوي

خلية X
فجوة عصارية
جدار خلوي مغلظ بالسيوبرين

(1) أي من الخليتين تتضح فيها الدعامة الفسيولوجية ؟ وأي منهما تتضح فيها الدعامة التركيبية ؟ ولماذا ؟
(2) وضح ماذا يحدث لكلا الخليتين إذا تم وضعهما في محلول ملح مركز ؟

☑ **الإجابة** :

(1) تتضح الدعامة الفسيولوجية في الخلية Y نتيجة غياب المواد الغير المنفذة للماء من جدار الخلية ، بينما تتضح الدعامة التركيبية في الخلية X لأن جدار الخلية مرسب فيه مادة السيوبرين التي تعطي للخلية صلابة وقوة كما أنها غير منفذة للماء
(2) الخلية X لا يحدث لها تغيير بسبب وجود مادة السيوبرين الغير منفذ للماء في جدار الخلية ، أما الخلية Y فإنها تتكمش نتيجة خروج الماء منها

---

**(2) في الشكل الذي أمامك** كرية دم حمراء تركيز السكر بداخلها 10 % ، تم وضعها في أنابيب اختبار تحتوي كل منها على محلول سكر مختلف التركيز عن الآخر :

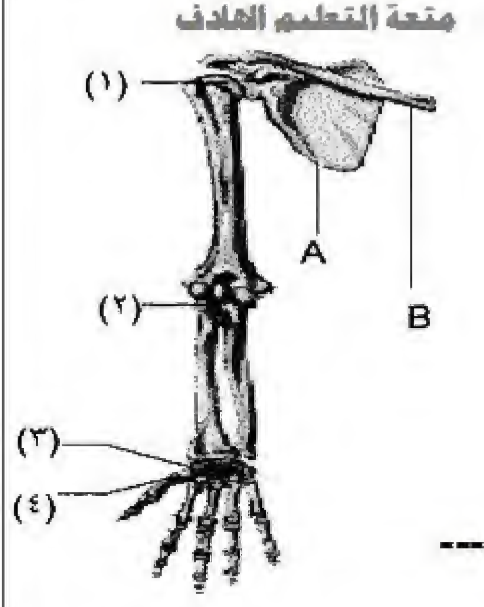
الدم الحمراء
(أ)
(ب)
(ج)

(أ) ما اسم الخاصية التي تعتمد عليها التغيرات التي تحدث لكرية الدم ؟ وما نوع الدعامة التي يمثلها هذا الشكل ؟
(ب) ما هو شكل الدعامة في النبات ؟

☑ **الإجابة** :

(أ) الخاصية هي الإسموزية ، ونوع الدعامة : فسيولوجية
(ب) 1- ضغط الامتلاء الذي يتولد في بعض الخلايا نتيجة امتلاء بعض خلاياها بالماء .
2- وجود جدار صلب يحيط بالنبات

---




**(3) أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التالية :**

(أ) حدد نوع المفاصل المشار إليها عليها بالأرقام التالية

(1) ................ (2) ................

(ب) اكتب اسم كل من العظام المشار إليها بالأحرف A ، B

(ج) ما العظمة التي لا تتصل بأي عظام على الإطلاق ؟

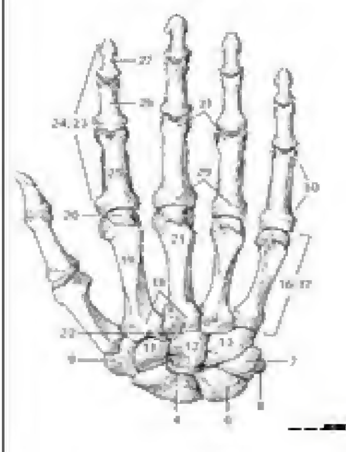
☑ **الإجابة :**

(أ) كلاهما من المفاصل الزلالية . ( حدد نوعها من حيث الحركة )

(ب) لوح الكتف – الترقوة

(ج) لوح الكتف

---



**(4) أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب :**

(أ) ماذا يوضح الشكل المقابل ؟

(ب) مما يتكون هذا التركيب ؟

(ج) هل ينتمي هذا التركيب إلى الهيكل الطرفي أم المحوري ؟

☑ **الإجابة :**

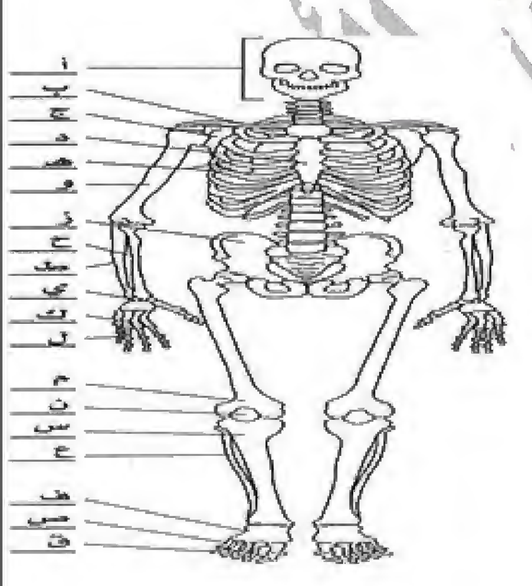
(أ) رسغ اليد

(ب) يتكون من 8 عظام في صفين يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة ، وطرفها السفلي بعظام راحة اليد .

(ج) الهيكل الطرفي .

---

**(5) استند إلى الرسم التخطيطي المقابل الذي يمثل الهيكل العظمي لجسم الإنسان ، لتجيب عن الأسئلة التالية :**



(أ) اذكر اسم كل قسم مشار إليه في الرسم .

(ب) ما الوظائف الأولية للهيكل العظمي ؟

(ج) اذكر ثلاث وظائف للعظام .

(د) اذكر ثلاثة أنواع من المفاصل وأعط مثالاً لكل منها .

☑ **الإجابة :**

(أ) أ. جمجمة ب. الترقوة ج. لوح الكتف
د. القص هـ. الضلوع و. العضد
ز. الحرقفة (الحوض) ح. الكعبرة ط. الزند
ي. الرسغ ك. أمشاط اليد ل. سلاميات اليد
م. الفخذ ن. الرضفة س. القصبة
ع. الشظية ف. العرقوب ص. أمشاط القدم
ق. سلاميات القدم .

(ب) 1- مرتكز للعضلات تستند عليه لأداء الحركة .
2- تدعم الجسم وتعطيه الشكل المميز

3- حماية أجزاء هامة ( فالجمجمة تحمي الدماغ ........)
(ج) 1- تدعم الجسم وتعطيه شكله المميز
2- تحمي الأجزاء الداخلية الحساسة ( كحماية الضلوع للقلب والرئتين )
3- توفر قواعد صلبة ترتكز عليها العضلات التي تقوم بسحب العظام .
(د) أجب بنفسك

---

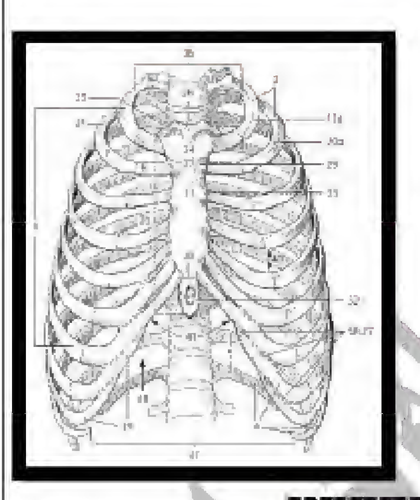
**(6) الشكل المجاور أحد الأشكال التي درستها :**

(أ) ما وظيفة هذا التركيب ؟
(ب) ما وظيفة الأطراف المسننة التي تراها في الرسم ؟
(ج) في أي جزء توجد مواضع أعضاء الحس ؟ وكم عددها ؟

☑ **الإجابة :**

(أ) حماية المخ ( حماية الدماغ ) .
(ب) تتصل ببعضها اتصالا متينا عند أطرافها المسننة وهي بذلك تحمي الدماغ
(ج) في الجزء الأمامي ، وعددها = 6

**(7) أمعن النظر في الشكل الذي أمامك ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :**



(أ) ما الأعضاء التي يحيط بها هذا التركيب ؟
(ب) كيف تتحرك عظام هذا التركيب في عمليتي الشهيق والزفير ؟
(ج) مما يتكون هذا التركيب ؟

☑ **الإجابة :**

(أ) القلب والرئتين
(ب) أثناء الشهيق : تتحرك للجانبين والأمام لتزيد من اتساع التجويف الصدري ، أثناء الزفير : تتحرك في اتجاه عكس عملية الشهيق
(ج) 12 زوج من الضلوع وعظمة القص .

---



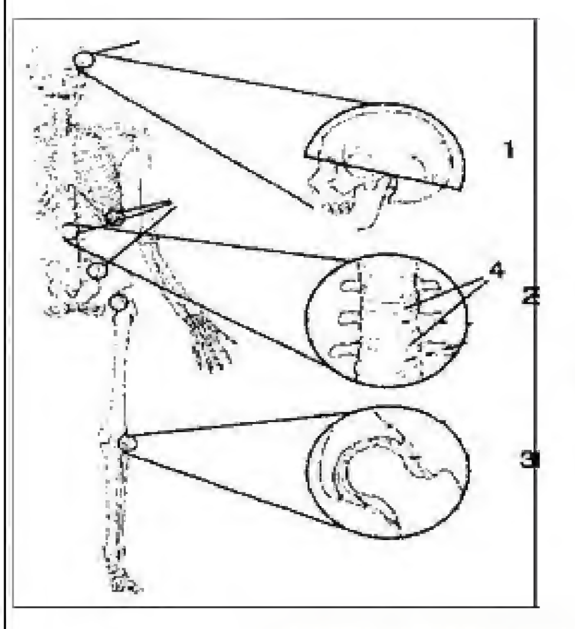

**(8) استخدم الرسم التخطيطي التالي للإجابة عن الأسئلة التالية :**

(أ) ما أرقام العظام التي تنتمي للهيكل المحوري ؟
(ب) ما أرقام العظام التي تنتمي للهيكل الطرفي ؟
(ج) ما نوع المفاصل في التركيب (1) ؟

☑ **الإجابة :**

(أ) 1 ، 4
(ب) 2 ، 3
(ج) مفصل غير متحرك .

---




(9) **أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :**

(أ) ما أنواع المفاصل ذات الأعداد 1 ، 2 ، 3

(ب) إلام يشير التركيب (4) ؟ وما فائدته ؟

(ج) ما المقصود بالمفصل ؟

☑ **الإجابة :**

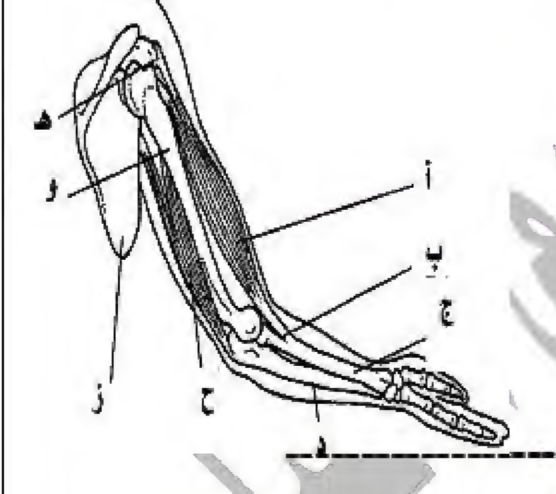
(أ) 1- مفصل ثابت 2- مفصل محدود الحركة

3- مفصل متحرك

(ب) أقراص من النسيج الغضروفي ووظيفتها منع احتكاك فقرات العمود الفقري ببعضها البعض .

(ج) هو مكان التقاء عظمتين أو أكثر .

---




(10) **أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :**

(أ) ما الأعداد التي تشير إلى عظمة الزند ــ عظمة الكعبرة

(ب) ما نوع المفصل عند منطقة العظمة هـ ؟

(ج) أيهما أكثر طولا الزند أم الكعبرة ؟

☑ **الإجابة :**

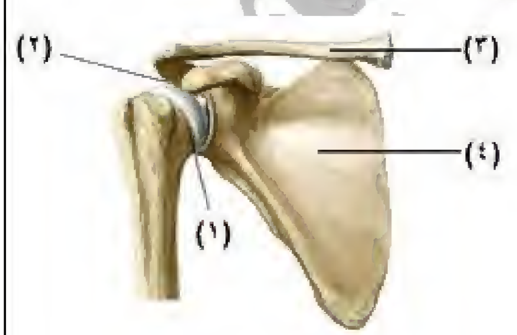
(أ) الزند : د الكعبرة : ج

(ب) أجب بنفسك

(ج) الزند أطول قليلاً من الكعبرة

---

(11) **الشكل أمامك لأحد أحزمة الهيكل الطرفي في الإنسان ، أجب عما يأتي :**




(أ) اذكر رقم واسم العظام التي تكون هذا الحزام .

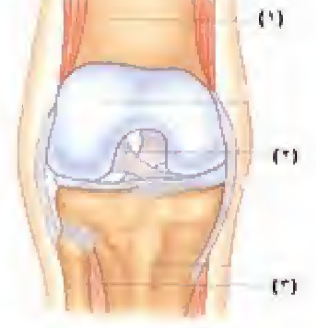
(ب) يوجد في الشكل أحد المفاصل الهامة ، ما اسمه واذكر أرقام العظام التي تشكله .

☑ **الإجابة :**

(أ) العظمة رقم (3) : الترقوة ، العظمة رقم (4) : لوح الكتف .

(ب) المفصل الكتفي وتشكله عظام لوح الكتف رقم (4) من خلال التجويف الأروح رقم (2) ، ورأس عظمة العضد رقم (1) .

(12) **أمعن النظر في الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :**




(1) ماذا يمثل هذا الشكل ؟

(2) اكتب ما تشير إليه الأرقام .

☑ **الإجابة :**

(1) الركبة

(2) 1- عظمة الفخذ 2- أربطة صليبية

3- الشظية

---

(13) ادرس الشكل المقابل جيداً ، ثم أجب عما يأتي :

(1) ماذا يمثل هذا الشكل ؟ وما نوعه ؟

(2) ما المكونات الرئيسية لهذا التركيب ؟

(3) ما وظيفة الأربطة ؟

☑ **الإجابة :**

1- مفصل الركبة ، نوعه : مفصل زلالي محدود الحركة .

2- يتكون من عظم الفخذ – عظم القصبة – الرضفة – الأربطة .

3- تعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحديد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة

---

## معلومات للإطلاع فقط :

* الفقرة العنقية الأولى ليس لها نتوءاً شوكيا وليس لها جسم شبيهة بالحلقة وتسمى الفقهة ، لاحظ رسمها في الرسم الخاص بالعمود الفقري الموجود في الشرح .

* في حالات معينة تربط الأوتار عضلة بعضلة آخرى

* المفاصل تسمح بالحركة لكن المفاصل الليفية تلتحم عندها العظام ولا تسمح بالحركة ولكن سميت مفاصل لأنها متحركة عند الأطفال

* أصغر عظام الجسم هي العظام الست للأذنين الداخليتين ثلاثة على كل جانب من الجمجمة

* يمر الحبل الشوكي من خلال القناة العصبية لكل فقرة في العمود الفقري ، أما الأعصاب فتدخل إليه وتخرج معه عبر فجوات بين الفقرات المتراصة ( الثقوب العصبية )

* للزرافة سبع فقرات عنقية فقط تماماً كما للإنسان

* يختلف حوض المرأة قليلاً عن حوض الرجل . فهو عادةً أعرض وأكثر تسطيحاً مع فتحة أعرض في الوسط ، حين تلد المرأة يتوجب عليها دفع طفلها عبر هذه الفتحة .

* في الجسم تحيط العظام بالتجويف الذي يحتوي على الدماغ . ولكن لا تحيط العظام بالتجويف البطني حيث يجب أن تكون الأعضاء في التجويف البطني قادرة على التمدد من حيث الحجم ، عندما يتناول الفرد طعامه أو عندما تكون الأنثى حاملاً . إن التجويف الصلب يشكل عائقاً كبيراً في تلك المنطقة .

* إذا كان التجويف البطني محاط بالعظام مثل التجويف الصدري : لن تتمكن المعدة من التمدد عند تناول الطعام ، ولن يتمكن الرحم من التوسع عند نمو الجنين .

* يتعرض الهيكل العظمي ولا سيما العمود الفقري للتشوهات بسبب الوضعيات المغلوطة أثناء الجلوس والمشي والوقوف .

* يوجد نوعين من المفاصل الغضروفية : أولي وثانوي ، والثانوي يسمى غضروفي ليفي مثل مفصل الارتفاق العاني الذي يتحرك في أشهر الحمل الأخيرة وعند الولادة .